OPUSCOLI

ASTRONOMICI

OPUSCOLI

ASTRONOMICI

DI GIUSEPPE CALANDRELLI E ANDREA CONTI

Professori nell' Università Gregoriana del Collegio Romano e

Direttori dell' Osservatorio

ROMA MDCCCVIII.

NELLA STAMPERIA SALOMONI

CON LICENZA DE' SUPERIORI.

ALLA SANTITÁ DI NOSTRO SIGNORE

PIO SETTIMO P. M.

FELICEMENTE REGNANTE

BEATISSIMO PADRE

A Voi, Beatissimo Padre, appartiene questo libro, che prostrati innanzi il Vostro Trono umilmente vi dedichiamo. Col presentarvi questo frutto qualunque delle nostre fatiche

altro non intendiamo fare, che di rendervi ciò, che vi si dee; poichè l' Università, l' Osservatorio, e noi tutti siamo Vostri. Le largizioni Sovrane accordate all'Osservatorio, ed i medesimi Strumenti usati in molte delle osservazioni qui registrate attestano l' incontrastabile diritto, che Voi ne avete.

Specialissimi poi sono i motivi, i quali ci danno fondata speranza, che abbiate a degnarvi di riconoscere con segni di Paterna Clemenza per Vostro non meno il libro, che gli Autori medesimi. Noi siamo Vostri figli, siamo Vostri sudditi, siamo ricolmi delle Vostre Beneficenze.

Degnatevi, Beatissimo Padre, di continuare la Vostra Protezione all'Università Gregoriana, all'Astronomia, ed alle Scienze; ed emulerete e sorpasserete ancora la fama de' Vostri più grandi Predecessori.

All' adempimento di questo glorioso fine implorando la Vostra Paterna Benedizione,

colla sincerità del nostro cuore vivamente preghiamo DIO OTTIMO MASSIMO, acciò vi conceda lunghi e felici anni a gloria di Roma, al progresso delle Scienze, ed al bene di tutto il popolo cristiano.

DI VOSTRA SANTITÁ

Dalla Specola del Collegio Romano 31 Dicemb. 1808

Umilissimi Servi e Sudditi
Giuseppe Calandrelli e Andrea Conti

INDICE

OSSERVAZIONI E RIFLESSIONI

SOPRA LA COMETA

Del Settembre Anno 1807.

DI GIUSEPPE CALANDRELLI

1 Non prima del dì 28 Settembre fu da noi osservata la Cometa. Le sere chiare, e limpide davano speranza di fare esatte osservazioni. Bisognò primieramente accomodare i quattro fili del Telescopio equatoriale con un metodo sicuro, del quale avevamo già idea, e daremo conto in altra piccola memoria. Nella sera del dì 30 Settembre, essendo ben posti i quattro fili, che si segano ad un semiretto, e sicuri della macchina equatoriale di Dollod, s' incominciarono le osservazioni. Tre fisse sotto la figura di un triangolo si presentarono nel campo del Telescopio. Due più lucide di 8ª in 9ª grandezza manifestavano una minore declinazione boreale, e la terza più piccola in grandezza era anche più boreale. La fissa che compariva media, e di maggiore ascensione retta delle altre due era più a portata della Cometa, come più vicina al suo parallelo.

2. Persuasi che la fissa scelta dovesse trovarsi in qualche cognito Catalogo, con questa fu paragonata la Cometa. Nella medesima sera si rilevò, che allorchè il Nucleo della Cometa correva il parallelo, anche l' asse della coda ritrovavasi nel parallelo medesimo. La Cometa presentava

un Nucleo di 30″ prossimamente attorniato da una nebulosità opposta al Sole, che potea valutarsi di 5′ 30″ dal centro della Cometa. Finalmente la coda più densa sottendeva un' angolo di 2° prossimamente, e diverse filamenta molto più rare si estendevano ancor di più.

3. Dopo l' osservazione del dì 30 Settembre inutilmente si cercò la Fissa. Niuna delle tre Fisse trovasi registrata nel gran Catalogo publicato da M. Lalande nei diversi tomi della Conoscenza dall' anno V all' anno XIV, e che contiene un numero di Fisse 13145. Inutile similmente fu la ricerca nel Catalogo del Ch. Astronomo Piazzi. Si venne allora nella determinazione di stabilire con un numero di sei diverse osservazioni la differenza in ascensione retta e declinazione tra una Fissa ben cognita della Vergine. Questa Fissa della Vergine di 6ª in 7ª grandezza nel Catalogo Piazzi ha una ascensione retta di 214° 54′ 42″.4, e la sua declinazione boreale, è di 1° 43′ 43″.5. Computando anche quella piccola variazione, che potea provenire dalla diversa aberrazione e nutazione delle due Fisse, si è trovato, che l' ascensione retta media della Fissa incognita nel dì primo Gennajo 1807 era 223° 23′ 33″.32, e la sua declinazione media boreale 1° 39′ 22″.99. Similmente si è determinata la precessione annua in ascensione retta di + 45″.69, ed in declinazione — 14″.54. Sono qui riportate tutte le osservazioni fatte, e la differenza in ascensione retta e declinazione tra la Cometa, e le Fisse si esprime per + o — secondochè la Cometa ha maggiore o minore ascensione retta, o declinazione della Fissa. Si pone anche l' aberrazione della Fissa, nè si ha riguardo alla nutazione per ottenere in tal modo l' ascensione retta, e declinazione della Cometa computata dall'Equinozio medio.

4. Non essendo molto diversa l' ascensione retta e declinazione della Cometa e Fissa , alla quale si paragona ; la nutazione produce sensibilmente il medesimo effetto nella Fissa e Cometa sì rispetto all' ascensione retta , che alla declinazione . In fatti se nella declinazione ed ascensione retta apparente , o affetta dalla nutazione ed aberrazione, si aggiunga , o , secondo il diverso caso , si sottragga la differenza osservata e dedotta dal tempo , si ottiene l' ascensione retta , e declinazione della Cometa rispetto all' Equinozio apparente . Ora si tolga l' effetto della nutazione prodotto nella Cometa , e si ottiene la sua posizione rispetto all' Equinozio medio . Ma questo effetto è il medesimo che nella Fissa . Dunque per ottenere l' ascensione retta , e declinazione della Cometa dall' Equinozio medio, basterà trascurare nella Fissa l' effetto della nutazione . In tutte le osservazioni la massima differenza in ascensione retta tra la Cometa e Fissa ha avuto luogo nel dì 6 Novembre , in cui la differenza medesima col ν Ercole montava a circa 8° . Non ostante questa massima differenza , volendo partire dall' Equinozio medio , si trascura la nutazione nella Fissa . In tal maniera l' ascensione retta e declinazione della Cometa si trova minore ; ma introducendo il diverso effetto della nutazione nella Fissa , e Cometa questa minoranza in ascensione retta è di 0″. 28 , in declinazione di 0″. 87 . Il metodo costantemente osservato è stato di trascurare la nutazione nella Fissa .

5. Di tutti i tempi osservati della Cometa o Fissa all' orario si prende il medio , e dalla differenza media di tempo si passa alla differenza media in arco competente al tempo medio fra tutte le osservazioni . Similmente di tutti gl' intervalli osservati e compresi tra l' orario ad uno

obliquo se ne prende un medio. Da questo medio intervallo si passa all' arco, il quale multiplicato per il coseno della declinazione dà la differenza in declinazione. Quando in una sera medesima, come ne' giorni 6 e 19 Novembre, si è paragonata la Cometa a due diverse Fisse, si è sempre avuto riguardo a prendere l' ascensione retta e declinazione della Cometa risultante dalla media ottenuta per mezzo delle due Fisse. Finalmente il Telescopio rovesciando l' oggetto, è evidente, che negli obliqui superiori si ha una declinazione minore, e negl' inferiori maggiore.

30. SETTEMBRE.

Fissa incog. di 8ª in 9ª grand.

Asce. ret. med.	223° 24′	07″. 13	
Aber. in asce. ret.	—	14″. 84	
Decl. med. bor.	1 39	12 . 24	
Aber. in decl.	+	11 . 03	

Tempo medio

Cometa all'ora.	7or. 24′	04″. 39	
Fissa al pri. obl. sup.	27	57 . 33	
Fissa all' ora.	28	14 . 88	
Fissa al sec. obl. sup.	28	32 . 88	
Cometa all'ora.	36	35 . 85	
Fissa al pri. obl.sup.	40	24 . 84	
Fissa all'ora.	40	44 . 84	
Fissa al sec.obl. sup.	41	04 . 34	
Cometa all'ora.	45	24 . 33	
Fissa al pr.obl. sup.	49	11 . 30	
Fissa all'ora.	49	31 . 30	
Fissa al sec.obl. sup.	49	51 . 80	
Temp. med. d' osserv. della Cometa all'ora.	7 35	21 . 52	

Temp. med. d'osserv. della Fissa all'ora.	7or.	39′	30″.	34
Medio intervallo di tempo tra gli appulsi della Fissa dall' ora. all' obl. . .			19″.	25
Diff. della Cometa in asce. ret.	—1°	02′	22″.	50
Diff. della Com. in decl.	+0	04	49 .	38

5. OTTOBRE.

Fissa 6a in 7a grand. Catal. Lalande An. X. pag. 264.

Asc. ret. med.	228°	07′	24″.	54
Aber. in asce. ret.		—	15 .	03
Decl. med. bor.	6	17	46 .	02
Aber. in decl.		+	08 .	93
	Tempo medio			
Cometa all' ora	7or.	16′	28″.	82
Fissa al pri. obl. sup.		16	58 .	32
Fissa all'ora.		17	28 .	82
Fissa al sec. obl. sup.		17	59 .	33
Cometa all' ora.		20	20 .	32
Fissa al pr. obl. sup.		20	48 .	32
Fissa all' ora.		21	19 .	32
Fissa al sec. obl. sup.		21	50 .	12
Tempo medio d' osserv. della Cometa all' ora.	7	18	24 .	57
Tempo med. d'osserv. della Fissa all'ora.	7	19	24 .	07
Medio intervallo di tempo tra gli appulsi della Fissa dall' ora. all'obl. . .			30 .	70
Diff. della Cometa in asc. ret.	—0°	14′	54″.	90
Diff. della Com. in decl.	+0	7	38 .	81

6. OTTOBRE.

Fissa α Serpente 2a in 3a grand. Catal. Piazzi .

Asce. ret. med.	233°	41′	58″.	33
Aber. in asce.ret.		—	14 .	21
Decl. med. bor.	7	2	22 .	02
Aber. in decl.		+	9 .	17
		Tempo medio		
Cometa all'ora.	6or.	30′	27″.	80
Fissa al pri. obl.sup.		48	27 .	53
Fissa all'ora.		49	35 .	14
Fissa al sec. obl. sup.		50	42 .	70
Cometa all'ora.		52	51 .	60
Fissa al pri.obl.sup.	7	10	44 .	54
Fissa all'ora.		11	55 .	05
Fissa al sec. obl. sup.		13	05 .	52
Cometa all'ora.		24	38 .	37
Fissa al pri. obl.sup.		42	21 .	94
Fissa all' ora.		43	37 .	35
Fissa al sec. obl.sup.		44	52 .	56
Tempo med. d' osserv. della Cometa all'ora.	6	55	59 .	25
Tempo med.d'osserv.della Fissa all'ora.	7	15	02 .	51
Medio intervallo di tempo tra gli appul- si della Fissa dall' ora. all' obl. . .		1	11 .	09
Diff. della Cometa in asce.ret.	— 4°	46′	35″.	80
Diff. della Cometa in decl.	+ 0	17	41 .	29

7. OTTOBRE.

Fissa λ Serpente 4ª in 5ª grand.
Catal. Piazzi.

Asce. ret. med..	224°	16′	45″.	54
Aber. in asc.ret.		—	14 .	37
Decl. med. bor.	7	57	51 .	46
Aber. in decl.		+	9 .	29

	Tempo medio		
Cometa all'ora.	7or. 5′	54″.	40
Fissa al pri.obl.sup.	21	49 .	85
Fissa all'ora.	22	59 .	86
Fissa al sec.obl. sup.	24	09 .	27
Cometa all'ora.	25	46 .	78
Fissa al pri. obl.sup.	41	39 .	23
Fissa all'ora.	42	50 .	64
Fissa al sec. obl.sup.	44	01 .	84
Tempo med. d' osserv. della Cometa all'ora.	7 15	50 .	59
Tempo med.d'osserv. della Fissa all'ora.	7 32	55 .	25
Medio intervallo di tempo tra gli appulsi della Fissa dall'ora all' obl. . .	1	10 .	51
Diff. della Cometa in asce. ret. . . —	4° 16′	51″.	50
Diff. della Cometa in decl. . . . . . +	0 17	30 .	32

15. OTTOBRE

Fissa di Ercole 6a grand.

Catal. Piazzi.

Asce. ret. med.	237° 5′	33″.	56
Aber. in asce. ret.	—	15 .	96
Decl. med. bor.	14 58	28 .	12
Aber. in decl.	+	9 .	83

	Tempo medio		
Fissa all'ora.	6or. 31′	31″.	20
Cometa al pri. obl. inf.	34	46 .	22
Cometa all' ora.	35	16 .	22
Cometa al sec.obl. inf.	35	46 .	23
Fissa all'ora.	37	05 .	23
Cometa al pri. obl.inf.	40	21 .	15
Cometa all' ora.	40	51 .	65

Cometa al sec. obl.inf.	6or. 41′	21″.	66
Fissa all'ora.	42	39 .	16
Cometa al pri.obl. inf.	45	55 .	18
Cometa all' ora.	46	26 .	69
Cometa al sec. obl. inf.	46	57 .	89
Fissa all'ora.	51	32 .	21
Cometa al pri. obl. inf.	54	47 .	93
Cometa all' ora.	55	20 .	34
Cometa al sec. obl.inf.	55	53 .	14
Fissa all'ora.	58	23 .	15
Cometa al pri.obl. inf.	7 01	39 .	17
Cometa all'ora.	02	12 .	37
Cometa al sec. obl.inf.	02	45 .	58
Tempo medio d' osserv. della Cometa all'ora.	6 48	01 .	46
Temp.med. d'osserv.della Fissa all'ora.	6 44	14 .	19
Medio intervallo di tempo tra gli appulsi della Fissa dall' ora. all'obl. . .		31 .	48
Diff. della Cometa in asce. ret.	+ 0° 56′	58″.	35
Diff. della Cometa in decl.	+ 0 7	37 .	14

16. OTTOBRE

Fissa β. Serpente 4ª in 5ª grand.
Catal. Piazzi.

Asce. ret. med.	234° 19′	45″.	00
Aber. in asce. ret.	—	16 .	75
Decl. med. bor.	16 01	58 .	99
Aber.in decl.	+	09 .	70
	Tempo medio		
Fissa all'ora	6or. 11′	41″.	62
Cometa al pri. obl.sup.	29	48 .	57
Cometa all'ora.	30	23 .	08

Cometa al sec.obl.sup.	6or. 30′	57″. 56	
Fissa all'ora.	33	12 . 48	
Cometa al pri. obl.sup.	51	25 . 92	
Cometa all'ora.	51	56 . 92	
Cometa al sec. obl. sup.	52	27 . 51	
Fissa all'ora.	54	01 . 22	
Cometa al pri. obl.sup.	7 12	20 . 49	
Cometa all' ora.	12	48 . 68	
Cometa al sec. obl. sup.	13	17 . 47	
Tempo medio d' osserv. della Cometa all'ora.	6 51	42 . 89	
Tempo med.d'osserv.della Fissa all'ora.	6 32	58 . 44	
Medio intervallo di tempo tra l' appulso della Cometa dall'ora. all' obl. .		31 . 26	
Diff. della Cometa in asce. ret.	+ 4° 41′	53″. 45	
Diff. della Cometa in decl.	— 0 7	32 . 19	

23. OTTOBRE

Fissa 5a grand. Catal.Lalande an.X.p.439.

Asce. ret. med.	245° 33′	15″. 20
Aber. in asce. ret.	—	16 . 65
Decl. med. bor.	20 54	39 . 26
Aber. in decl	+	10 . 21
	Tempo medio	
Fissa all'ora.	6or. 11′	08″. 71
Cometa al pri. obl.inf.	11	08 . 71
Cometa all'ora.	12	16 . 70
Cometa al sec. obl. inf.	13	24 . 71
Fissa all'ora.	20	27 . 70
Cometa al pri. obl. inf.	20	26 . 70
Cometa all' ora.	21	36 . 70
Cometa al sec. obl. inf.	22	46 . 20

Fissa all' ora.	6or. 24′	16″.	10
Cometa al pri. obl. inf.	24	15 .	59
Cometa all'ora.	25	25 .	69
Cometa al sec. obl. inf.	26	35 .	68
Fissa all' ora.	28	19 .	68
Cometa al pri. obl. inf.	28	19 .	18
Cometa all'ora.	29	29 .	68
Cometa al sec. obl. inf.	30	40 .	17
Tempo med. d' osserv. della Cometa all'ora.	6 22	12 .	19
Tempo med.d'osserv.della Fissa all'ora.	6 21	03 .	05
Medio intervallo di tempo tra l' appulso della Fissa dall'ora. all' obl. . .	01	09 .	57
Diff. della Cometa in asce.ret.	+ 0° 17′	20″.	00
Diff. della Cometa in decl.	+ 0 16	15 .	75

26. OTTOBRE

Fissa 6a grand. Catal. Lalande

An. X pag. 439.

Asce. ret. med.	247° 10′	51″.	96
Aber. in asce. ret.	—	17 .	39
Decl. med. bor.	23 16	31 .	16
Aber. in decl.	+	10 .	17
	Tempo medio		
Fissa all'ora.	7or. 03′	56″.	47
Cometa al pri. obl. inf.	15	16 .	46
Cometa all' ora.	15	26 .	96
Cometa al sec.obl. inf.	15	36 .	97
Fissa all'ora.	19	18 .	47
Cometa al pri. obl.inf.	25	38 .	45
Cometa all' ora.	25	49 .	45
Cometa al sec.obl. inf.	26	00 .	46

Fissa all'ora.	7or. 31′	47″.	45
Cometa al pri. obl. inf.	38	08 .	45
Cometa all'ora.	38	19 .	95
Cometa al sec. obl. inf.	38	31 .	44
Tempo med. d' osserv. della Cometa all'ora.	7 26	32 .	12
Tempo med. d'osserv. della Fissa all'ora.	7 20	00 .	79
Medio intervallo di tempo tra l' appulso della Fissa dall'ora. all' obl. . .		10 .	92
Diff. della Cometa in asce. ret. . . +	1° 38′	06″.	05
Diff. della Cometa in decl. . . . . +	0 02	30 .	79

6. NOVEMBRE

Fissa ν Ercole 5ª grand.

Catal. Piazzi.

Asce. ret. med.	267° 47′	09″.	73
Aber. in asc. ret.	—	16 .	47
Decl. med. bor.	30 12	51 .	16
Aber. in decl.	+	11 .	45
Fissa incognita asce. ret. med. determinata col paragone del ν Ercole, valutando anche la piccola diversità di aber., e nuta. tra le due Fisse. . .	265° 53′	44″.	70
Aber. in asce. ret.	—	16 .	94
Decl. bor. med. determinata col paragone e metodo come sopra . . .	30 03	33 .	55
Aber. in decl.	+	11 .	19

	Tempo medio		
Cometa all'ora.	6or. 12′	25″.	37
Fissa incognita al pri. obl. sup. . .	36	31 .	20
Fissa incognita all' ora.	36	43 .	20
Fissa incognita al sec. obl. sup. . . .	37	05 .	20

ν Ercole al pri. obl. inf.	6or. 43′ 54″. 69
ν Ercole all'ora.	44 20 . 69
ν Ercole al sec. obl. inf.	44 46 . 69
Cometa all'ora.	49 58 . 13
Fissa incognita al pri. obl. sup. . . .	7 13 50 . 45
Fissa incognita all'ora.	14 13 . 45
Fissa incognita al sec.obl.sup. . . .	14 36 . 45
ν Ercole al pri. obl. inf.	21 26 . 39
ν Ercole all' ora.	21 45 . 90
ν Ercole al sec. obl.inf.	22 05 . 90
Temp. med. d' osserv. della Cometa all' ora.	6 31 11 . 75
Temp. med. d'osserv.della Fissa incog. all'ora.	6 55 30 . 83
Tempo medio d' osserv, del ν Ercole all'ora.	7 03 03 . 30
Medio intervallo di tempo tra l'appulso della Fissa incog. dall' ora. all' obl. .	20 . 00
Medio intervallo tra l'appulso del ν Ercole dall' ora. all'obl.	22 . 83
Diff. della Cometa e Fissa incognita in asce.ret.	—6° 05′ 46″. 10
Diff. della Cometa , e ν Ercole in asce. ret.	—7 59 11 . 65
Diff.della Cometa e Fissa incog.in decl.	+0 04 20 34
Diff. della Cometa e ν Ercole in decl.	—0 04 57 . 35

7. NOVEMBRE

Fissa di Ercole 6a in 7a grand.

Catal. Piazzi .

Asce. ret. med.	262° 19′ 17″. 51
Aber. in asce. ret.	— 18 . 22

Decl. med. bor.	30°	54′	43″.	56
Aber. in decl.		+	11 .	58
	Tempo medio			
Cometa all'ora.	6or.	03′	23″.	09
Fissa al pri. obl. inf.		08	20 .	04
Fissa all'ora.		09	23 .	54
Fissa al sec. obl. inf.		10	27 .	04
Cometa all'ora.		12	11 .	03
Fissa al pri. obl. inf.		17	07 .	08
Fissa all'ora.		18	09 .	99
Fissa al sec. obl. inf.		19	12 .	99
Cometa all'ora.		22	39 .	47
Fissa al pri. obl. inf.		27	35 .	43
Fissa all' ora.		28	37 .	43
Fissa al sec. obl. inf.		29	40 .	03
Cometa all'ora.		30	43 .	43
Fissa al pri. obl. inf.		35	38 .	83
Fissa all' ora.		36	39 .	88
Fissa al sec. obl. inf.		37	40 .	88
Cometa all'ora.		38	40 .	87
Fissa al pri. obl. inf.		43	34 .	33
Fissa all'ora.		44	35 .	33
Fissa al sec. obl. inf.		45	36 .	33
Tempo med. d'osserv. della Cometa all'ora.	6	21	31 .	58
Tempo med. d'osserv. della Fissa all'ora.	6	27	29 .	24
Medio intervallo di tempo tra l' appulso della Fissa dall'ora. all'obl. . .		01	02 .	15
Diff. della Cometa e Fissa in asce. ret.	—1°	29	39 .	50
Diff. tra la Cometa e Fissa in decl. .	—0	13	22 .	27

8. NOVEMBRE.

Fissa 5ª in 6ª grand. Catal. Lalande
An. XII pag. 306.

Asce. ret. med.	260°	54′	38″.	00
Aber. in asce.ret.		—	18 .	84
Decl. bor. med.	31	18	34 .	95
Aber.in decl.		+	10 .	22
	Tempo medio			
Fissa all' ora	5or.	51′	23″.	65
Cometa al pri. obl. sup.	*non osservata*			
Cometa all' ora.		55	12 .	63
Cometa al sec.obl.sup.		55	36 .	63
Fissa all'ora.		57	23 .	63
Cometa al pri.obl.sup.	6	00	49 .	60
Cometa all' ora.		01	13 .	60
Cometa al sec. obl.sup.		01	37 .	60
Fissa all'ora.		02	29 .	60
Cometa al pri. obl.sup.		05	57 .	58
Cometa all' ora.		06	20 .	58
Cometa al sec.obl.sup.		06	43 .	58
Fissa all'ora.		08	06 .	08
Cometa al pri.obl.sup.		11	34 .	56
Cometa all' ora.		11	57 .	56
Cometa al sec.obl.sup.		12	20 .	54
Fissa all' ora.		13	21 .	55
Cometa al pri. obl. sup.		16	51 .	04
Cometa all' ora.		17	13 .	44
Cometa al sec. obl. sup.		17	36 .	04
Tempo medio d' osserv. della Cometa all'ora.	6	06	23 .	56
Temp.med. d'osserv.della Fissa all'ora.	6	02	32 .	90

Medio intervallo di tempo tra l' appulso della Fissa dall' ora. all'obl. . .			23″. 22
Diff. della Cometa e Fissa in asce. ret.	+ 0°.57′		49″. 30
Diff. della Cometa e Fissa in decl. . .	— 0 04		58 . 60

17. NOVEMBRE

Fissa *x* della Lira 4ª in 5ª grand.
Catal. Piazzi.

Asce. ret. med.	273° 16′		55″. 43
Aber. in asce. ret.	—		19 . 34
Decl. med. bor.	35 59		08 . 30
Aber. in decl.	+		10 . 55
	Tempo medio		
Cometa all'ora.	6or. 38′		09″. 33
Fissa al pri. obl. inf.	44		02 . 27
Fissa all'ora.	45		17 . 26
Fissa al pri. obl. inf.	46		32 . 25
Cometa all' ora.	48		25 . 22
Fissa al pri. obl. inf.	54		18 . 16
Fissa all'ora.	55		32 . 15
Fissa al sec. obl. inf.	56		46 . 14
Cometa all' ora.	7 44		02 . 57
Fissa al pri. obl. inf.	49		47 . 50
Fissa all' ora.	50		59 . 50
Fissa al sec. obl. inf.	52		11 . 49
Tempo medio d' osserv. della Cometa all' ora.	7 03		32 . 37
Tempo med. d'osserv. della Fissa all'ora.	7 10		36 . 30
Medio intervallo di tempo tra l' appulso della Fissa dall' ora. all' obl. .	01		13 . 66
Diff. della Cometa, e Fissa in asce. ret.	— 1°46′		16″. 25
Diff. della Cometa, e Fissa in decl. .	— 0 14		56 . 47

19. NOVEMBRE

Fissa 5ª in 6ª grand. Catal. Lalande An. VII pag. (401)

Asce. ret. med.	270° 49′	32″. 23	
Aber. in asce.ret.	—	20 . 55	
Decl. med. bor.	36 26	12 . 57	
Aber.in decl.	+	09 . 68	
Fissa incognita asce. ret. med. determinata col paragone, e metodo come nel dì 6. Nov.	270 20	29 . 21	
Aber. in asce. ret.	—	20 . 65	
Decl. bor. med. determinata come nel dì 6. Nov.	36 23	33 . 02	
Aber. in decl.	+	09 . 60	

	Tempo medio		
Fissa incog.all'ora.	6or. 19′	30″. 64	
Fissa cog. al pri.obl. inf.	21	12 . 63	
Fissa cog. all'ora.	21	26 . 43	
Fissa cog. al sec. obl. inf.	21	40 . 13	
Cometa al pri. obl. inf.	31	51 . 58	
Cometa all' ora.	32	54 . 58	
Cometa al sec. obl. inf.	33	57 . 58	
Fissa incog. all' ora.	36	05 . 57	
Fissa cog. al pri. obl. inf.	37	48 . 57	
Fissa cog. all' ora.	38	02 . 16	
Fissa cog. al sec. obl. inf.	38	15 . 06	
Cometa al pri. obl. inf.	48	28 . 51	
Cometa all' ora.	49	32 . 51	
Cometa al sec. obl. inf.	50	37 . 01	
Fissa incog. all' ora.	52	35 . 49	
Fissa cog. al pri. obl. inf.	54	18 . 48	

Fissa cognita all'ora.	$6^{or.}$	54′	31″.	48
Fissa cognita al sec. obl. inf. . . .		54	44 .	48
Cometa al pri. obl. inf.	7	04	59 .	93
Cometa all'ora.		06	05 .	42
Cometa al sec. obl. inf.		07	11 .	42
Fissa incog. all'ora.		12	21 .	40
Fissa cog. al pri. obl. inf.		14	03 .	90
Fissa cog. all' ora.		14	16 .	60
Fissa cog. al sec. obl. inf.		14	29 .	50
Tempo med. d' osserv. della Cometa all'ora.	6	49	30 .	84
Tempo med. d'osserv. della Fissa cognita all'ora.	6	38	00 .	03
Tempo med. d' osserv. della Fissa incog. all' ora.	6	36	03 .	90
Medio intervallo di tempo tra l' appulso della Fissa cog. dall'ora. all' obl. .			13 .	20
Medio intervallo di tempo tra l' appulso della Cometa dall'ora. all' obl. .		01	04 .	33
Diff. tra la Cometa, e la Fissa cognita in asce. ret.	+ 2°	53′	10″.	45
Diff. tra la Cometa, e la Fissa incogn. in asce. ret.	+ 3	22	17 .	40
Diff. tra la Cometa, e la Fissa incog. in decl.	+ 0	12	56 .	76
Diff. tra la Cometa, e la Fissa cognita in decl.	+ 0	10	17 .	07

24. NOVEMBRE

Fissa α Lira 1ª grand.

Catal. Piazzi.

Asce. ret. med.	277°	36′	28″.	19

Aber. in asce. ret.		—	20	. 83
Decl. med. bor.	38	36	45	. 84
Aber.in decl.		+	09	. 83
	Tempo medio			
Fissa all' ora	6or.	25′	01″.	00
Cometa al pri. obl. inf.		31	28	47
Cometa all' ora.		31	40	. 97
Cometa al sec.obl. inf.		31	52	. 97
Fissa all'ora.		33	43	. 49
Cometa al pri.obl. inf.		40	12	. 96
Cometa all' ora.		40	25	. 96
Cometa al sec. obl. inf.		40	38	. 95
Fissa all'ora.		43	29	. 95
Cometa al pri. obl. inf.		49	58	. 93
Cometa all' ora.		50	12	. 93
Cometa al sec.obl. inf.		50	26	. 92
Fissa all'ora.		51	50	. 93
Cometa al pri.obl. inf.		53	20	. 90
Cometa all'ora.		53	35	. 39
Cometa al sec.obl. inf.		58	59	. 39
Fissa all' ora.		59	53	. 91
Cometa al pri. obl. inf.	7	06	25	. 38
Cometa all'ora.		06	39	. 87
Cometa al sec. obl. inf.		06	54	. 37
Fissa all'ora.		08	11	. 87
Cometa al pri. obl. inf.		14	44	. 35
Cometa all'ora.		15	00	. 35
Cometa al sec. obl. inf.		15	15	. 85
Fissa all' ora.		16	06	. 85
Cometa al pri. obl. inf.		22	39	. 81
Cometa all'ora.		22	55	. 81

Cometa al sec. obl. inf.	7or. 23′	11″.	81
Fissa all'ora.	25	44 .	83
Cometa al pri. obl.inf.	32	19 .	78
Cometa all' ora.	32	36 .	78
Cometa al sec.obl. inf.	33	04 .	28
Tempo medio d' osserv. della Cometa all' ora.	7 02	16 .	01
Tempo med.d'osserv.della Fissa all'ora.	6 55	30 .	42
Medio intervallo di tempo tra l' appulso della Cometa dall' ora. all' obl. .		14 .	62
Diff. della Cometa , e Fissa in asce. ret.	+ 1° 41′	40″.	45
Diff. della Cometa , e Fissa in decl. .	+ 0 02	51 .	71

6. Al principiare di Decembre la luce della Cometa era sì languida , che le osservazioni ai fili illuminati più non permettevano una certa esattezza . A ciò si aggiugneva che il Telescopio acromatico di soli 17 pollici inglesi di foco non ammetteva , che un' ingrandimento di sole circa settanta volte . Si pensò dunque a tralasciare le osservazioni per non rendere viziose le già fatte coll' unione di altre meno esatte , e precise . Da tutte le osservazioni risulta la seguente tavola , la quale unitamente presenta la posizione della Cometa sì rispetto all' Equatore , che all' Eclittica .

Giorni	Tempo medio	Asce. retta	Declin. boreale	Longitudine	Latitudine bor.
30 Sett.	7or. 35' 21" 52	222° 21' 29" 79	1° 44' 12" 65	219° 21' 14" 4	17° 12' 56" 2
5 Ott.	7 18 24 57	227 52 14 61	6 25 33 76	223 26 59 6	23 20 08 5
6	6 55 59 25	228 55 08 32	7 20 12 48	224 15 05 7	24 30 29 9
7	7 15 50 59	229 59 39 67	8 15 31 07	225 05 17 5	25 41 46 4
15	6 48 01 46	238 02 15 95	15 06 15 09	231 43 12 0	34 24 52 0
16	6 51 42 89	239 01 21 70	15 54 36 50	232 35 26 2	35 26 04 8
23	6 22 12 19	245 50 18 55	21 11 05 22	239 03 08 6	42 05 08 6
26	7 26 32 12	248 48 40 62	23 19 12 12	242 08 04 5	44 45 14 5
6 Nov.	6 31 11 75	259 47 41 64	30 08 05 17	255 13 21 7	53 04 36 3
7	6 21 31 58	260 49 19 79	30 41 32 87	256 35 38 2	53 43 45 6
8	6 06 23 56	261 52 08 46	31 13 46 57	258 01 18 3	54 21 23 5
17	7 03 32 37	271 30 19 89	35 44 22 38	272 23 11 0	59 11 29 8
19	6 49 30 84	273 42 24 04	36 36 39 35	275 57 26 0	59 59 59 2
24	7 02 16 01	279 17 47 81	38 39 47 38	285 23 43 3	61 37 52 6

7. Essèndo già 38 anni che non si è osservata una Cometa tanto distinta , sono state fatte diverse riflessioni su la sua coda, sopra la sua velocità, ed anche sopra la tanto incerta massa delle Comete. La coda nel dì 30 Settembre scorreva il parallelo , ond' era la sua direzione normale al circolo di declinazione. Se la coda fosse stata esattamente opposta al Sole, allora avrebbe formato con il circolo di declinazione quell'angolo, che un'arco di circolo massimo condotto per il centro del Sole e della Cometa forma con il circolo medesimo di declinazione. La differenza adunque tra questo angolo, e l' angolo retto darà la deviazione della coda dalla sua posizione esattamente opposta al Sole.

8. A determinare questo angolo, s' immagini dalla Cometa condotto un' arco di declinazione continuato fino all' Eclittica. Una parte di questo arco compreso tra l' Equa-

tore e l' Eclittica presenta un cateto di un triangolo rettangolo, nel quale l'altro cateto è quel di più, che sopra i 180° forma l' ascensione retta della Cometa, e che per conseguenza è di 42° 21′ 29″. 79. Nel triangolo medesimo rettangolo si ha l' obliquità dell' Eclittica di 23° 27′ 51″. Dunque l' arco di declinazione compreso tra l' Equatore e l' Eclittica sarà di 16° 18′ 8″. Se a questo arco si aggiunga la declinazione della Cometa, la quale si trova di 1° 44′ 12″. 65 boreale, si avrà l' arco di declinazione condotto dalla Cometa sopra l'Eclittica di 18° 02′ 20″. 65. S' immagini ora condotto l' arco di latitudine ed un'altro arco congiungente i centri della Cometa e del Sole. Due triangoli rettangoli si presentano, nel primo de' quali l' arco trovato di 18° 02′ 20″. 65 sarà l' ipotenusa, e l'arco condotto di latitudine sarà un cateto di 17° 12′ 56″. 2, come si ha dalla Tavola. L' angolo dunque compreso dall'arco di declinazione e latitudine sarà di 17° 56′ 10″. Similmente nel secondo triangolo rettangolo la medesima latitudine forma un cateto, ed il secondo cateto viene formato dalla differenza di longitudine tra la Cometa ed il Sole. Ora al momento medesimo questa differenza era di 32° 41′ 43″. 1. Dunque, posti questi dati, l'angolo compreso dalla latitudine e dall' arco congiungente la Cometa e il Sole si trova di 65° 14′ 44″. Ma questi due angoli sommati insieme danno l' angolo formato dall' arco di declinazione condotto dalla Cometa, e dall' arco congiungente la Cometa e Sole. Dunque questo angolo sarà di 83° 10′ 54″, ed il suo supplemento di 96° 49′ 06″. La direzione della coda formava con il circolo di declinazione un' angolo di 90°; la direzione medesima della coda formava coll'arco congiungente la Cometa e il Sole un' angolo di 6° 49′ 06″, e questo era

l' angolo di deviazione . L' esposto metodo, quando possa usarsi, è molto semplice, e perciò si è preferito al metodo dato da M. de Chezeaux, e riferito dagl' illustri commentatori di Newton. (*a*)

9. Volendo ora passare a determinare la velocità della Cometa nella sua orbita; si prenda, come si supporrà sempre in seguito, per 1 la distanza media della Terra al Sole. Secondo il computo del nostro Collega Conti, nel dì 30 Settembre la distanza vera della Cometa alla Terra era di parti 1.1585, e nel dì 6 Ottobre di 1.1682. Nel giorno medesimo 30 Settembre s' immagini condotta dalla Cometa una normale sul piano dell' Eclittica. Nel triangolo rettangolo formato dalla normale medesima, dalla distanza vera della Cometa alla Terra, e dall' accorciata, o presa sul piano dell' Eclittica, essendo noto l' angolo di latitudine, risulta la normale condotta di parti 0.34288. Similmente la distanza accorciata, o presa sul piano dell' Eclittica sarà di 1.10660. Dal centro del Sole si conduca una linea all' estremo punto della distanza accorciata, dove cade la normale già condotta. Questa linea o distanza accorciata del Sole alla Cometa colla distanza medesima accorciata della Terra alla Cometa e colla distanza in parti 1.00064 della Terra al Sole, presenta un secondo triangolo. In questo triangolo l' angolo compreso tra la distanza della Terra al Sole e la distanza accorciata della Terra alla Cometa è noto. L' indicato angolo compreso altro non è, che la differenza di longitudine geocentrica tra la Cometa e il Sole, la quale si trova di $32^{\circ}\ 41'\ 43''.1$. Dalla soluzione dunque dell' indicato triangolo; la distanza

(a) *Phil. Nat. Princ. Math. lib. 3 Prop. XLI. pag. 647.*

accorciata tra il Sole e la Cometa sarà di parti 0.60068, e l'angolo al centro del Sole di 83° 10' 9". 4. La medesima distanza accorciata del Sole alla Cometa colla perpendicolare condotta e già trovata forma un terzo triangolo rettangolo, nel qual l'ipotenusa ripresentante il raggio vettore o distanza vera della Cometa al Sole si trova in parti 0.69165.

10. Passando all' osservazione del dì 6 Ottobre s' immagini similmente condotta una normale dalla Cometa sul piano dell' Eclittica. Si considerino quindi colla distanza vera della Terra alla Cometa di 1.1682, e colla distanza della Terra al Sole di 0.99890 formati i triangoli come nel dì 30 Settembre. Si troverà nel primo triangolo la perpendicolare condotta di parti 0.48460, la distanza accorciata della Terra alla Cometa di 1.06292. Nel secondo triangolo risulterà la distanza accorciata del Sole alla Cometa in parti 0.56651, e l' angolo al centro del Sole di 80° 23' 24". 4. Finalmente nel terzo triangolo il raggio vettore o distanza vera della Cometa al Sole sarà di 0.74550.

11. Nel secondo triangolo l' angolo di 80° 23' 24". 4 al centro del Sole viene formato da due distinti angoli. Risulta il primo dalla distanza della Terra al Sole nel giorno 30 Settembre concorrente nel centro solare con altra simile distanza del dì 6 Ottobre. La misura di questo primo angolo altro non essendo che la differenza di longitudine solare ne' giorni medesimi 30 Settembre, e 6 Ottobre; sarà di 5° 53' 29". 2. Risulta il secondo angolo dalla distanza della Terra al Sole nel dì 30 Settembre concorrente nel centro solare colla distanza accorciata solare del dì 6 Ottobre. Se adunque dall' intero angolo al centro solare e già noto si sottragga la prima parte simil-

mente nota, sarà la seconda parte, o secondo angolo di 74° 29′ 55″. 2. Ma si è trovato che nel secondo triangolo del dì 30 Settembre l'angolo al centro solare formato dalla medesima distanza della Terra al Sole concorrente nel centro solare colla distanza accorciata della Cometa al Sole è di 83° 10′ 09″. 4. Dunque l'angolo al centro solare compreso dalle due note distanze accorciate del Sole alla Cometa, sarà di 8° 40′ 14″. 2. Prendendo a risolvere questo quarto triangolo si trova il terzo lato di 0.09458 esprimente la parte dell'orbita progettata, o vero la distanza percorsa dalla Cometa dal dì 30 Settembre al dì 6 Ottobre nel piano dell'Eclittica. Nel triangolo medesimo sarà anche noto l'angolo esterno di 115° 27′ 02″. 1, il quale viene formato dalla parte medesima dell'orbita progettata, se continuata fosse, e dalla distanza accorciata competente al dì 30 Settembre.

12. La differenza delle due perpendicolari condotte e determinate nel primo triangolo del dì 30 Settembre, e 6 Ottobre risulta di 0. 14172. La distanza determinata, e percorsa dalla Cometa nel piano dell'Eclittica, e l'assegnata differenza delle due normali presentano un quinto triangolo rettangolo, nel quale l'ipotenusa di parti 0.17038 sarà la distanza percorsa dalla Cometa nella sua vera orbita dal dì 30 Settembre al dì 6 Ottobre. Questa medesima ipotenusa con i due raggi vettori del dì 30 Settembre, e 6 Ottobre forma un sesto triangolo solubile, essendo noti i tre lati. In questo triangolo l'angolo esterno formato dalla continuazione dell'ipotenusa, o parte dell'orbita vera con il raggio vettore del dì 30 Settembre sarà di 78° 09′ 43″. Tutto l'intervallo determinato fu percorso dalla Cometa nella sua orbita in giorni 5 23^ore 20′ 37″. 73 di tempo medio.

Dunque la Cometa percorreva in un giorno di tempo medio lo spazio 0.02852 . Ma la Terra nella sua orbita alla distanza 1 dal Sole e con moto medio percorre parti 0.01720 . Dunque la velocità della Cometa era prossimamente alla velocità della Terra come 1.6 : 1 . Se posta la paralasse Solare di 8″. 5 la distanza media della Terra al Sole è di leghe 34761680, ciascuna delle quali contiene tese parigine 2283, e se il miglio romano contiene tese 754, la Cometa nel giorno 30 Settembre percorreva in un' ora miglia romane 125076, ed in un secondo piedi 157177.

13. Dalla teoria risulta, che la velocità di una Cometa in un dato qualunque punto della sua orbita è alla velocità nel Perielio nella ragione sudduplicata della distanza perielia alla distanza data. Essendo dunque la distanza perielia alla distanza del dì 30 Settembre, come 0.64834: 0.69165, sarà la velocità nel Perielio alla velocità nel dì 30 Settembre, come 8316: 8052. Ma nel dì 30 Settembre percorreva la Cometa in un secondo piedi 157177. Dunque essendo nel Perielio, percorreva nel tempo medesimo piedi 162330. Una palla di cannone da 32 colla carica più forte detta di fazione percorre in un secondo piedi parigini 1419. Dunque la Cometa nel dì 21 Settembre ritrovandosi nel suo Perielio era 114 volte più veloce di una palla di cannone. Questa velocità potrà sembrare grande, ma pure non ci dà idea della enorme velocità, colla quale sono spinte le Comete. Dalla Teoria deriva, che le velocità di due Comete nel loro Perielio sono nella ragione inversa sudduplicata delle medesime distanze perielie. Tra tutte le Comete finora cognite quella del 1680 si è più di tutte approssimata al Sole. La sua distanza perielia secondo Newton era parti 0.005920 rispetto all' unità rap-

presentante la distanza media del Sole alla Terra. Per il Teorema enunciato sarà la velocità nel Perielio della nostra Cometa alla velocità nel Perielio della Cometa del 1680, come 769:8052. Dunque la Cometa del 1680 nel suo Perielio percorreva in un secondo piedi 1644329, e perciò la sua velocità superava di 1159 volte la velocità di una palla di cannone. (*a*)

(a) Una velocità così grande potrebbe dare argomento a molti Fisici moderni a spiegare il gran calore, che si crede eccitato nelle Comete, allorchè passano in vicinanza del Sole. Non ripugna, che un corpo con una data velocità slanciato dalla Luna possa cadere nella Terra. La velocità di questo corpo lunare dovrebbe essere cinque volte più grande della velocità di una palla di cannone; o più distintamente dovrebbe in un secondo percorrere uno spazio maggiore di piedi 7363. Non si è fatto conto, che una velocità sì grande eccede di troppo la velocità a noi ben nota, colla quale sono slanciati i corpi dai nostri più attivi vulcani. Non si è voluto attendere, che i vulcani lunari non erano poi dimostrati, se prima non dimostravasi l' esistenza di una atmosfera atta a sostentare ed alimentare il fuoco (*Efem. di Mil. An.* 1790). Finalmente non si è badato, che le osservazioni di Herschel possono ben sussistere senza immaginare vulcani nella Luna (*Efem. citat.*). A tutto ciò niente avvertendo, e dalla mera ipotetica possibilità passando alla reale esistenza, tutti i giorni cadono novi sassi dai vulcani della Luna. Si è ancora di più estesa l' immaginazione. I sassi slanciati per giugnere alla Terra acquistarebbero nella distanza di 20 miglia dalla superficie, o nell' ingresso dell' atmosfera più sensibile una velocità di piedi 31050 per secondo. Questa velocità è di 21 volte più grande della velocità di una palla di cannone da 32. Una simile prodigiosa velocità è sufficiente a M. Chladni Professore a Wittemberg per spiegare come queste pietre, molte delle quali superano in peso 300 quintali, possano riscaldarsi enormemente, accendersi, fondersi, ed esplodere con il solo attrito, che soffrono, attraversando le più alte parti della nostra atmosfera (*Bibl. Britan.* No 122 *An.* 1801) L' opinione di M. Chladni è stata adottata anche da M. Poisson (*Izarn Lithologie pag.* 236) e da molti altri Fisici. Una simile idea è stata più che mai fomentata colle nove esperienze tentate a Lione, e comunicate all' Istituto nazionale di Parigi nel 1803. In queste esperienze

14. Se ora si volesse considerare la coda della Cometa, come diretta per una via opposta esattamente al Sole, sa-

---

l'esca viene accesa dall'attrito dell'aria; che velocemente striscia sulla medesima coll'uso del novo Pirobatte. Or ciò posto, che meraviglia sarebbe, che una Cometa attraversando l'etere certamente molto più raro dell'aria, ma con una velocità 1159 più grande della velocità di una palla di cannone da 32 potesse enormemente riscaldarsi? Già il nostro Galileo nel suo Saggiatore rispose al Sarsi, o per meglio dire al P. Orazio Grassi Professore in Collegio romano, il quale coll' autorità di Aristotele, di molti Poeti antichi, di Suida, e di altri autori moderni intendeva dimostrare, che le freccie velocemente spinte s'infuocavano, ed il piombo scagliato dalle artiglierie si fondeva. Da uomo grande risponde il Galileo a tutte le inezie del Sarsi, e con facezia poi lo consiglia a provedersi delle vuova Babilonie, le quali secondo il racconto di Suida s'indurivano da Babilonij venendo girate velocemente nell' aria. Quanto all' esperienze del Pirobatte potrebbe rilevarsi, che una leggierissima fiammella investendo all' intorno un filo d' oro di qualche grossezza dopo qualche tempo lo riscalda, ma prontamente scioglie e dissipa una lista di foglietto d' oro, che suole usarsi da doratori, perchè questa presenta una grande superficie rispetto ad una piccolissima massa. Così similmente il leggierissimo attrito dell' aria sopra i filamenti dell' esca, i quali oltre essere sommamente infiammabili presentano una gran superficie sotto piccola massa possono ben' accendersi; ma sarà inutile col medesimo attrito poter riscaldare infiammare e fondere corpi, i quali sotto una gran massa presentano piccola superficie. Ma tutte queste ragioni possono sembrare inutili, poichè nelle Scienze si danno anche l' idee del tempo e della moda. Ai tempi di Plinio (*Lib.* 11. *cap.* LVIII) si mostrava ancora la famosa pietra caduta dal Sole e predetta da Assagora. La predizione potrà attribuirsi alla credulità de' popoli, ed al concetto che si aveva di Anassagora; ma il fatto della caduta è contestato da più celebri autori antichi. Volendo stare alla storia potrebbe anche dirsi che questo prodigioso sasso slanciato fosse da una Cometa. Aristotele (*Meteo. L.* 1. *Cap.* VII) afferma che nel medesimo giorno della caduta apparve una Cometa. Plutarco (*in Lysan.*) rammentando il fatto medesimo dice, che Damaco nel suo libro della Religione raccontava, che prima della caduta fu veduto nel cielo un corpo di una straordinaria grandezza simile ad una nube accesa. Questo corpo si movea in cielo, ed apparve per 75 giorni. Or da questo medesimo corpo, che altro forse non era che la Cometa di Aristotele, al riferire di Damaco stesso si staccarono de' pezzi, i

rebbe necessario considerare un triangolo formato dal raggio vettore, dalla distanza vera della Cometa alla Terra, e dalla distanza del Sole alla Terra. In questo triangolo essendo noti i tre lati, si trova l' angolo, che forma il raggio vettore colla distanza vera della Cometa alla Terra di $59^\circ\ 15'\ 23''$. Ben si comprende, che questo angolo formasi al centro della Cometa. Se dunque si aggiunga il supple-

quali in diverse parti traversando l' aria caddero in forma di stelle volanti. Ecco le pietre infuocate cadenti in forma di stelle lucide, le quali allora cadevano da una nube, o Cometa. Sarebbe desiderabile, che i Fisici, i quali sostengono la caduta delle pietre dalla Luna, si dessero la pena d' esaminare un fenomeno ben curioso, ed ugualmente noto. Nell' accreditato giornale francese (*Journal des Débats* 12 *Août* 1804) si racconta, che nel furioso *ouragan* del dì 12 *Messidor* si trovò esser caduto un corpo assai voluminoso ricoperto di gelo, e contenente nell' interno una materia calcarea calda a segno da non potersi sostenere dalla mano. Or se questo corpo voluminoso pesante e terreo, a somiglianza de' corpi pesanti, terrei, e ferruginosi provenienti dalla Luna, non può generarsi nell' atmosfera; ci si dirà forse, che anche la grandine possa dalla Luna venire a noi, e che il forte attrito dell' aria sopra il gelo giunga a riscaldare la massa terrea rinchiusa? Questi sassi venendo dalla Luna come mai può qualche volta accadere, che giungano in Terra accompagnati da fenomeni meteorologici? A buon conto il Mercati (*Metallotheca Vaticana Cap.* XIX *pag.*248) nel descrivere il primo sasso caduto nel 1583 a Costrovilari in Calabria ci dice essersi osservato a ciel sereno prodursi nell' aria un nero e denso turbine, che seco condusse con strepito e detonazione un sasso di lib. 33, da tutti poi osservato a Cosenza. Il medesimo Mercati parlando del secondo sasso caduto l' anno stesso alle radici delle Alpi in Savoja rileva la serenità del cielo, ma espressamente nomina essersi osservata una nube infuocata, dalla quale con gran fragore fu scagliato il sasso del tutto simile al primo. I sassi caduti a Siena giunsero nel tempo di una più violenta tempesta (*Bibl. Brit.* N° 3 *Feb.* 1796) e può anche dirsi, che avessero origine da una nube infuocata e turbinosa (*Opus. di Milano Tom.* XVIII *pag.* 36). In questo medesimo anno a Ricetto nella baronia di Collalto, ai confini dell' Abruzzo, nel mezzo di una strepitosa grandine è caduto un simile sasso. Non sappiamo ancor bene le circostanze di questo fenomeno; ma l' eccellente Professore di Chimica il Sig. Dott. Morichini ci fa sperare, che voglia occuparsene.

mento dall' una e l'altra parte de' due lati, che comprendono l'angolo di 59° 15′ 28″, si ottiene nella superficie della Cometa quell' arco di cerchio massimo lucido, che osservavasi dalla Terra. Risultando quest' arco lucido di cerchio massimo di 120° 44′ 32″, sarà il supplemento formante l'arco oscuro di 59° 15′ 28″. Si concepisca il diametro della Cometa diviso in parti 20000000, e si prenda il seno verso di 59° 15′ 28″ espresso da 4888235. Sarà la parte lucida del diametro alla parte oscura come 15111765 : 4888235 = 3.09 : 1. Dovea dunque comparire la Cometa sensibilmente falcata, e se si osservava il Nucleo rotondo, questo deve attribuirsi alla grande rifrazione, che i raggi solari soffrono passando per l' atmosfera della Cometa. A motivo di questa forte rifrazione i raggi solari s' incurvano, e vanno ad illuminare una gran porzione dell' emisfero oscuro; come per il primo ha rilevato Eulero. (*a*)

15. Tornando ora a considerare l' angolo trovato di 59° 15′ 28″; sarà il suo supplemento, o l' angolo formato dalla direzione della coda colla linea esprimente la distanza vera della Cometa alla Terra di 120° 44′ 32″. Ma la coda sottendeva un' angolo di 2°. Dunque altro triangolo risulta formato dalla visuale condotta dalla Terra all' estremità della coda, dalla direzione della coda medesima, e dalla distanza vera della Terra alla Cometa. In questo triangolo l' angolo all' occhio dell' osservatore, che forma la distanza vera della Cometa alla Terra colla visuale condotta all' estremità della coda è di 2°. Similmente l' angolo al centro della Cometa formato dalla distanza vera della Cometa alla Terra e dalla direzione della coda si è trovato di 120° 44′ 32″. Dunque essendo nota la distanza vera

(a) *Acad. Roy. de Berlin An.* 1746 *pag.* 125

della Cometa alla Terra nel dì 30 Settembre, si trova il lato esprimente la lunghezza della coda di parti 0.048070.

16. Si rifletta ora, che la direzione della coda devia sempre dalla retta opposizione con il Sole. Questa deviazione si è trovata di sopra di 6° 49′ 6″. Rimane dunque a determinarsi la lunghezza della coda nella data ed osservata deviazione. Certa cosa è, che la fumosità, la quale s'inalza dal corpo della Cometa e forma la coda, si muove per una linea, la quale prodotta passa per il Sole. Da ciò deriva, che le diverse parti componenti la coda tutte partono dalla superficie della Cometa esistente però in diversi successivi punti della sua orbita. La direzione dunque della coda così formata sarà sempre inclinata verso le parti dell' orbita dalla Cometa già descritta, ed esisterà sempre nel piano dell' orbita medesima senza passare per il Sole. S' immagini ora, che la determinata ipotenusa del quinto triangolo (§.12) rappresentante la porzione quasi rettilinea dell' orbita della Cometa percorsa dal 30 Settembre al 6 Ottobre sia continuata fino ad incontrare un punto nel piano dell' Eclittica. Questo punto prossimamente rappresenterà il Nodo dell' orbita della Cometa; stante che la porzione dell' orbita percorsa dal Nodo fino al dì 6 Ottobre non può con esattezza considerarsi come linea retta.

17. Si consideri similmente continuata la porzione dell' orbita descritta dalla Cometa dal 30 Settembre al 6 Ottobre progettata sull' Eclittica, e già determinata nella soluzione del quarto triangolo (§. 11). Questa linea continuata deve incontrare il medesimo punto del Nodo prossimo. E' evidente, che le due perpendicolari condotte sopra il piano dell' Eclittica nel primo triangolo (§.9. 10), e le due porzioni di orbita vera e progettata esistono nel me-

desimo piano. Dunque anche nello stesso piano deve esistere la continuazione della parte dell' orbita vera, e progettata, e formare colle dette perpendicolari un' unico triangolo. Da queste linee continuate e concorrenti nel medesimo punto o Nodo prossimo ne risultano tre triangoli rettangoli simili esistenti nel piano di un medesimo triangolo. Il primo triangolo viene formato dalla perpendicolare corrispondente al dì 6 Ottobre, dalla parte dell' orbita progettata e sua continuazione, e dalla parte dell' orbita vera e sua continuazione. Il secondo triangolo risulta dalla differenza delle due perpendicolari, dalla parte dell' orbita progettata e dalla parte dell' orbita vera. Finalmente il terzo triangolo vien formato dalla perpendicolare corrispondente al dì 30 Settembre, dalla continuazione dell' orbita progettata e dalla continuazione dell' orbita vera. Potrà dunque dirsi la differenza delle due perpendicolari 0.14172 alla parte dell' orbita progettata 0.09458, così la perpendicolare corrispondente al 30 Settembre 0.34288 (§. 9) al quarto 0.22882, che ripresenterà la continuazione dell' orbita progettata fino al Nodo prossimo. Similmente sarà la differenza delle due perpendicolari 0.14172 alla parte dell' orbita vera 0.17033 (§. 12) così la perpendicolare del dì 30 Settembre 0.34288 al quarto 0.41222, esprimente la continuazione dell' orbita vera fino al prossimo Nodo. Tutto ciò determinato, nel piano dell' orbita vera s' immagini condotta una linea dal centro della Cometa, la quale al raggio vettore del dì 30 Settembre prodotto oltre l' orbita vera, sia inclinata verso la parte del Nodo prossimo sotto un' angolo di 6° 49′ 06″, che ripresenta l'angolo d' inclinazione determinato superiormente. Questa linea offrirà la vera ed osservata direzione della co-

da, ed esistendo nel piano dell' orbita vera, continuandola fino al piano dell' Eclittica dovrà concorrere in un punto della linea congiungente il centro del Sole ed il Nodo prossimo. Per determinare di quanto questo punto di concorso rimanga al di là del centro solare, diversi triangoli sono a considerarsi.

18. Si comprende in primo luogo essere solubile il triangolo formato dalla continuazione dell' orbita vera fino all' Eclittica o prossimo Nodo, dal lato nel piano dell' Eclittica compreso tra il prossimo Nodo ed il centro del Sole, e dal raggio vettore corrispondente al dì 30 Settembre. In questo triangolo è noto il primo lato di parti 0.41222 (§. 17); è cognito il secondo lato di parti 0.69165 (§. 9) e l' angolo compreso risulta ancora di 78° 09′ 48″ (§. 12). Dunque in questo triangolo medesimo l' angolo esterno formato dalla continuazione della linea, che dal Nodo prossimo passa oltre il centro solare, e dal raggio vettore del dì 30 Settembre, sarà di 146° 23′ 36″

19. In secondo luogo si presenta un triangolo formato dal raggio vettore del dì 30 Settembre, dalla produzione della direzione della coda dal centro della Cometa fino all' Eclittica, e dalla continuazione della linea, che dal prossimo Nodo passa oltre il centro del Sole. In questo triangolo l' angolo ora trovato al centro del Sole è di 146° 23′ 36″. L' angolo al centro della Cometa si trova uguale all' angolo di deviazione della coda trovato di 6° 49′ 06 (§. 8). Finalmente il primo lato o raggio vettore di parti 0.69165 (§. 9). Sarà dunque il secondo lato di parti 0.84939, ed il terzo lato, che trovasi nel piano dell' Eclittica, conterrà parti 0.18219.

20. In terzo luogo nel piano dell' Eclittica si consideri

il triangolo formato dalla distanza accorciata della Cometa al Sole corrispondente al dì 30 Settembre; dalla continuazione dell' orbita progettata fino al Nodo prossimo; e dalla linea congiungente il Nodo medesimo ed il centro del Sole. In questo triangolo è noto il primo lato di parti 0.60068 (§. 9), è noto il secondo lato equivalente a parti 0.22832 (§. 17), e di più è anche cognito l'angolo, che si comprende di 115° 27′ 02″. 1 (§. 11). Dunque in questo medesimo triangolo l'angolo esistente al centro del Sole sarà di 16° 27′ 59″. 9. Ma nel piano medesimo dell' Eclittica si è trovato, che l'angolo formato al centro del Sole dalla distanza della Terra al Sole, e dalla distanza accorciata della Cometa al Sole corrispondente al dì 30 Settembre è di 83° 10′ 09″. 4 (§. 9). Dunque nel piano medesimo dell' Eclittica l'angolo formato al centro del Sole dalla distanza della Terra al Sole nel dì 30 Settembre, e dalla linea, che per il centro del Sole passa per il prossimo Nodo, sarà di 99° 38′ 09″. 3. Prolungata dunque la medesima seconda linea oltre il centro del Sole, l'angolo posto accanto sarà di 80° 21′ 50″. 7.

21. Questo angolo di 80° 21′ 50″. 7 al centro del Sole, e nel piano dell 'Eclittica vi ene formato dalla distanza della Terra al Sole nel dì 30 Settembre di parti 1.00064, e dalla produzione della linea, che dal prossimo Nodo passa oltre il centro del Sole, contenente parti 0.18219 (§. 19). Se dunque si unisca nel piano dell' Eclittica un terzo lato, questo risulterà di parti 0.98663. Le linee, le quali dall' estremità del lato trovato 0.98663 concorrono nel centro della Cometa, formano un triangolo, nel quale il lato dalla Terra alla Cometa è la distanza nota del dì 30 Settembre di parti 1.1585, ed il terzo lato è il già determi-

e

nato in parti 0.84939 (§.19). In questo stesso triangolo l' angolo al centro della Cometa si trova di 63° 50′ 20″. Dunque il posto accanto, o vero l'angolo formato dalla direzione della coda colla distanza della Cometa alla Terra, sarà di 116° 09′ 40″. Conducendo ora dalla Terra una linea all'estremità della coda, ne risulta altro triangolo. Si conosce in questo triangolo l'angolo di 2°, sotto di cui si osservava la coda. Similmente è noto l'angolo al centro della Cometa determinato ora in 116° 09′ 40″. Finalmente è nota la distanza della Cometa alla Terra in parti 1.1585. Sarà dunque il lato esprimente la lunghezza della coda di parti 0.04586. Esprimendo il raggio medio della Terra al Sole per le miglia romane già indicate (§.12), viene la lunghezza della coda nel dì 30 Settembre di miglia romane 4326912.

22. Data ora la velocità della Cometa nella sua orbita, e data la lunghezza della coda si potrà determinare il tempo impiegato dalla fumosità o dai vapori per sollevarsi dalla superficie della Cometa all'estremità della coda. Ripresenti MD (Fig. I.) porzione dell' orbita vera, sia SC il raggio vettore del dì 30 Settembre, il quale, come si è trovato di sopra, forma l'angolo SCD di 78° 09′ 48″ (§.12). Essendo dunque CB continuazione del raggio vettore SC, ed essendo CN la direzione della coda, sarà l'angolo BCN di deviazione come sopra trovato di 6° 49′ 06″ (§. 8). Conducendo dal Sole S una linea SN all'estremità N della coda, sarà l'angolo NCI di 95° 01′ 06″, ed NCS di 173° 10′ 54″. Risolvendo questo triangolo si trova CNI di 6° 23′ 43″. Dunque nel triangolo CNI sarà CI = 0.005211 NI = 0.04661. Passando ora al triangolo CSI si trova SI = 0.69060. Ma si è trovato, che la Cometa in C nello spazio di un gior-

no prossimamente percorreva lo spazio di parti 0.02852 (§. 12). Dunque percorreva la determinata CI in ore 4 22′ 31″.

23. Se essendo la Cometa in I, la fumosità, che partiva dal corpo della Cometa, unicamente si sollevava per la linea IN; giunta la Cometa in C, la parte ultima della coda, che si sollevò in I era in N, e la Cometa in C. Dunque a percorrere NI = 0.04661 = miglia romane 4905852, impiegava il tempo di ore 4 22′ 31″. Che se poi per il punto S conducendo una linea SDQ parallela a CN si crede, che essendo in D la Cometa, i vapori sollevati nel medesimo punto D s'inalzino per DQ, ma nel tempo medesimo con il moto comune alla Cometa siano trasportati per DC; allora per il moto composto, la fumosità sollevata in D movendosi per la diagonale DN si ritrovarebbe in N, quando la Cometa fosse in C. In questa ipotesi, essendo nel triangolo CSD noto il lato CS = 0.69165 (§. 9), noto anche l'angolo C = 78° 09′ 48″ (§. 12), e l'angolo D = 95° 01′ 06″ (§. 22), si trova SD = 0.67955, ed il lato CD = 0.8243; in miglia romane 8676022, che dalla Cometa si percorrevano in giorni 2 ore 21′ 57″ di tempo medio. In questo medesimo intervallo di tempo la fumosità in D con il moto di ascensione per DQ e di traslazione per CD si dovea muovere per la diagonale DN, e formare l'estremità della coda in N; essendo la Cometa in C.

24. La prima opinione è sostenuta dal Boscovich, il quale crede (come già suppone Newton) che la fumosità mescolata all'aura eterea gravitante nel Sole, ed insieme dal calore rarefatta ascenda; come nella nostra atmosfera unito all'aria rarefatta sale il fumo a solo motivo di minor

gravità specifica. Il medesimo Boscovich impugna la seconda opinione già proposta da Newton. Non crede possibile, che i globetti vaporosi possano conservare il moto di traslazione per DC, attesa la resistenza, che presenta il mezzo, e sulla dottrina di Newton stesso appoggia questo suo sentimento (*a*).

25. Per quanto fondata sembrar possa l'opinione del Boscovich, è necessario però dire, che la resistenza del fluido etereo non sia capace ad annientare il moto di traslazione dell'atmosfera cometica; almeno finattantochè le parti gravitano verso il centro del Nucleo. La bella Cometa del 1680 il dì 14 Novembre distante dal Sole parti 1.565, veniva attorniata da una atmosfera senza coda (*b*), la quale anche prima, o nel dì 11 Novembre incominciò a comparire (*c*). La nostra Cometa nel dì 24 Novembre nella sua distanza dal Sole 1.4395 avea all'intorno una sensibile atmosfera, e la sua coda quasi insensibile. Stando al giudizio de' nostri occhi potea dirsi, che il diametro dell'atmosfera fosse al diametro del Nucleo come 50:1. Newton

---

(a) *Boscovich Diss. de Com. habita in Col. Rom. An. 1746 pag. XXXI.* Globus in „ medio aeque denso ex formula, quam idem Newtonus habet sub finem (*pro.* 40 „ *lib.* 2) tempore, quo in vacuo percurreret $\frac{8}{3}$ suae diametri, amitteret velo„ citatis suae dimidium, et velocitas, quae remaneret quovis aliò tempore ad velo„ citatem, quam habebat, esset ut tempus illud quo percurreret $\frac{8}{3}$ suae diametri „ ad summam ejus, et illius alterius temporis. Quoniam vero tam exigua est sin„ gularum fumi particularum moles, momento temporis percurruntur $\frac{8}{3}$ earum dia„ metri; ac proinde post unum secundum temporis, jam de tota illa velocitate, „ quam habebant vapores cum capite, nihil relinquetur ad sensum; et solus rema„ nebit ascensus rectilineus acceptus a continua sollicitatione aurae gravioris in So„ lem, quod quidem Newtonum non vidisse satis mirari non possumus.

(b) *Pingré Cométographie Tom. II pag. 214*

(c) *Newton Princ. Mathe. Lib. III prop. XLI pag. 637*

crede, che l'atmosfera o capellizio all'intorno possa anche avere un diametro quindici volte più grande del diametro del Nucleo (*a*). Boscovich nel primo apparire della Cometa del 1744 osservò, che il diametro dell'atmosfera era sessanta volte più grande del diametro del Nucleo (*b*). Può dunque generalmente dirsi, che le Comete quando non manifestano ancora vestigio di coda, ritengono intorno a se una molto estesa atmosfera rispetto al raggio del Nucleo solido. Or questa sì alta atmosfera non può essere ritenuta all'intorno del Nucleo solido, se non per l'attrazione, o gravità verso il centro del Nucleo medesimo. Per quanto ignote siano agli Astronomi le masse delle Comete, pure queste traversando molte volte il sistema tutto planetario, nè colla loro massa inducendo perturbazione alcuna osservabile; bisognerà necessariamente dire essere molto piccola la loro massa. Se dunque la massa è piccola, e l' altezza della loro atmosfera enorme, la gravità delle parti superiori sarà quasi insensibile. Ma pure queste atmosfere sono immerse nel fluido etereo. Se dunque la resistenza potesse estinguere il moto comune di traslazione, molto sensibile nelle Comete, le parti specialmente superiori dell' atmosfera rimanendo sempre indietro, formarebbero successivamente una coda nella direzione della tangente all'orbita. Questo fenomeno mai si è osservato, ma pur dovrebbe osservarsi; poichè nell'ipotesi, in cui siamo, non cominciando ancora i vapori a formare la coda, non sono ancora giunti ad avere una gravità specifica minore

---

(a) *Princ. Math. Lib.* 3 *Prop.* XXXIX *pag.* 573
(b) *Diss. Cit. pag.* XXVII

dell' etere rispetto al centro solare. Al più potrà dunque dirsi, che per il Teorema di Newton i vapori incominciando a salire colla differenza di gravità specifica totalmente perdono il moto di traslazione, non dovendo la resistenza dell' etere superare la tendenza già annientata verso il centro della Cometa. Le riflessioni però arrecate dimostreranno sempre, che le parti dell' atmosfera benchè insensibilmente gravi verso il Nucleo, non possono per la resistenza dell'etere perdere il loro moto di traslazione, e abbandonare il Nucleo stesso.

26. Non ostante che plausibile sembrar possa la ragione del Boscovich; pure bisogna dire, che la salita della fumosità non corrisponde esattamente all'opinione di Newton; molto meno però a quella del Boscovich. Se la fumosità partita da I si trova in N, quando la Cometa è giunta in C; il moto di salita per IN sarà tale da percorrere la stessa IN, trovata di parti 0.04661, o miglia romane 4905352, nel breve tempo di ore 4 22′ 31″ (§ 22). Essendosi trovata SI di parti 0.69060 (§ 22); se il diametro solare si prenda di leghe 323155 da tese 2283 l' una, si trova il raggio solare essere alla distanza *SI*, come 1: 143.575. Ma alla superficie del Sole la forza acceleratrice solare fa percorrere in un minuto secondo di tempo piedi parigini 433.8. Dunque alla distanza SI sarà la forza acceleratrice solare di 0.0196 del piede in un secondo. Si supponga ora per eccesso, che un globetto in I, il quale non può salire che per la differenza di gravità specifica, salga coll' intera forza acceleratrice solare. Per altro eccesso ancora si supponga, che la forza acceleratrice solare, la quale nel salire il globetto va sempre decrescendo, pur si conservi costante per tutta la salita. Tutto ciò supposto, l'intero spazio, che

si potrebbe percorrere colle due di troppo eccessive supposizioni, non sarebbe che di piedi 4362643, o miglia romane prossimamente 1075. Ma l' intera altezza IN, che dovrebbe percorrersi nel tempo medesimo, si è trovata di miglia romane 4905852. Dunque l' opinione del Boscovich di molto si allontana dalla salita, che la fumosità in I dovrebbe fare per l' intera altezza IN nel breve tempo di ore 4 22′ 31″

27. Col metodo medesimo può mettersi a disamina l' opinione di Newton. In questa ipotesi la linea descritta dalla fumosità è la diagonale DN, la quale nel triangolo solubile NCD si trova di parti 0.09777. Nel tempo però di giorni 2, ore 21 21′ 57″ il moto di traslazione è DC, ed il moto di salita è DQ = CN = 0.04586 in miglia romane 4326912 (§. 21). Ritrovandosi la Cometa in D, ed in questo medesimo punto, a norma delle due di troppo eccessive supposizioni, incominciando a salire la fumosità; sarà la distanza SD trovata di parti 0.67955 (§. 23) al raggio solare, come 146.197 : 1. Dunque in D in un secondo di tempo la forza acceleratrice solare facendo percorrere 0.0202 del piede di Parigi, nel tempo di giorni 2, ore 21 21′ 57″ farà descrivere piedi 1259643318, o prossimamente miglia romane 278435. Dunque benchè l' opinione di Newton di molto favorisca la salita per DQ nell' assegnato tempo, è però anch' evidentemente insufficiente (*a*).

(a) E' ben nota la questione agitata tra il Conte Jacopo Riccati, ed il P. Grandi. Stimava il Grandi, che chiamando m la massa di un pari volume di fluido, la quale è parimente proporzionale al suo peso; u la velocità acquistata dal solido; e t il tempo speso nell' acquistarla; avesse sempre luogo l' equazione $(m - n)\, t = m\, u$. Nella medesima ipotesi, che niuna fosse la resistenza proveniente dalla scabrosità del solido, e dalla tenacità del fluido; sosteneva il

28. Se il moto derivato dalla diversa gravità specifica ed unicamente introdotto dal Boscovich è di molto inferiore al moto di salita dimostrato dalla fumosità della Cometa. Se similmente dal moto di traslazione introdotto dal Newton a motivo del maggior tempo ne risulta una salita molto più forte, ma pur' anche minore; sarà necessario introdurre altra causa, la quale possa produrre una sì grande salita. Keplero e Longomontano sono stati i primi a credere, che i raggi solari urtando l' atmosfera vaporosa della Cometa ne potessero spingere le parti più sottili, e formarne la coda (a). In seguito Claudio Comiers, Gu-

---

Conte Riccati; come si rileva dalle sue opere (*Tom. III Schediasma XXXIII pag.* 405), che l' equazione dovesse essere $(m - n)\,t = (m + n)\,u$. Assurda reputavasi dal Con. Riccati l' equazione del Grandi, poichè contraria ad un principio stimato il più certo, ed evidente. E' il principio, che un solido più leggiero del fluido non può acquistare velocità maggiore di quella del fluido stesso liberamente cadente. Su di questo principio è fondato il calcolo, secondo il quale un globetto salendo non può acquistare, che quella velocità, la quale l' etere medesimo liberamente cadendo potrebbe ottenere. Il Conte Giordano Riccati esaminando l' indicata questione (*Racc. Ferr. di Opus. Scien. e Lett. Tom. IV Venezia* 1780); dimostra non essere del tutto giusto il raziocinio del Con. Jacopo suo padre. Risulta dal profondo ed ingegnoso suo computo, che un solido può nel salire acquistare una velocità maggiore di quella, che in egual tempo acquisterebbe il fluido liberamente cadendo. Chiama d il diametro del globetto ascendente, e ritiene le denominazioni introdotte. Ciò posto, dimostra, che se $m^2 = \frac{\frac{8}{3} d\,.\,(1 - 0.62794)\,.\,(n - 2m)}{n}$, l' accelerazione del solido, e del fluido liberamente cadente è uguale. Se m^2 ha un valore maggiore l' accelerazione del solido è minore. Finalmente tutto all'opposto succede, se m^2 ha un valore minore. Questa verità non può mai alterare il nostro computo. Se anche per eccesso si volesse supporre $2m$ infinitesimo rispetto ad n, pure l' accelerazione maggiore nel globetto ascendente per l'etere si avrebbe quasi nel principio della salita, e prima che il globetto montasse per l' intero suo diametro.

(a) *Pingré Cometographie Tom. II pag.* 206.

glielmo Wiston, e recentemente anche Eulero dall' urto medesimo de' raggi Solari hanno similmente derivato la formazione della coda nelle Comete (*a*). Contro questa opinione propone un' argomento il Boscovich. Non solamente la coda della Cometa suole declinare dall' opposta direzione al Sole; ma ben anche suole molte volte apparire incurvata, rivolgendo sempre la convessità verso la parte, che va a descriversi dalla Cometa. Questa curvatura fu osservata dal Boscovich nella Cometa del 1744. Or se la salita derivasse dall' urto de' raggi solari, la convessità dovrebbe osservarsi al contrario, o verso la parte già trascorsa dalla Cometa (*b*). E' certamente imponente l'argomento, ma pure desume la sua forza dal supporre, che la fumosità non abbia moto alcuno di traslazione oltre il

---

(a) *Pingré Cométographie Tom. II. pag.* 207.

(b) *Boscovich Dis. cit. pag. XXXIII.* „ Haec ipsa curvatura nos docet falsam „ esse eorum sententiam, quam amplectuntur quamplurimi, et Newtonus ipse non „ improbat a Keplero primum invectam: trudi vapores ad partem Soli oppositam „ à particulis luminis in eos impingentibus. Longè major est luminis particula„ rum tenuitas, quam ut vapores promoveat, et vincat gravitatem illam, qua „ perpetuo urgentur in Nucleum, à quo eos deberet avellere. At eo omisso, „ curvatura haberetur ad partes oppositas. Fumus enim ascenderet semper motu „ accelerato. Nam praeter magnam partem celeritatis acquisitae prioribus impul„ sibus, semper novae impulsiones validius agerent. Intentio enim lucis ex aucta „ distantia à Sole parum minueretur, longitudine caudae non habente magnam ra„ tionem ad distantiam à Sole, gravitas vero in caput Cometae decrescens in ra„ tione reciproca duplicata distantiarum ab ipso Nucleo multo magis minueretur, „ ut patet, et resistentia quoque medii in recessu à Sole decresceret in ratione „ multo majore, quam intensio luminis. Ex ascensu autem accelerato, nemo non „ videt, debere oriri curvam semitam fumi curvitate obversa partibus relictis.

moto di salita. Quando si voglia accordare un moto di traslazione comune anche alla Cometa, questo unito con il moto benchè accelerato di ascensione farà sì, che la curva descritta dalla fumosità rivolga il convesso verso la parte, che deve ancora descriversi dalla Cometa. Che se poi per il teorema di sopra accennato dal Boscovich (§. 24 *Not.*) si escluda qualunque moto di traslazione, allora a mio credere può dirsi, che il moto accelerato facendosi in un mezzo etereo, il quale sempre qualche resistenza oppone, finalmente si riduce all'equabile. Una simile equabilità si osserva ne' corpi terrestri, i quali cadendo con moto accelerato dopo qualche intervallo si riducono all' equabile per la resistenza, che oppone il fluido aereo. Quanto è minore la forza acceleratrice, colla quale montano i vapori, tanto più presto il moto diviene equabile. Continuando ad innalzarsi con moto equabile i globetti, sempre più si allontanano dal Nucleo solido, dove qualunque sia la causa hanno sofferto la massima rarefazione. Quanto più adunque s'innalzano i globetti, sempre più si condensano, presentando minor diametro, e sempre più minore diviene la forza acceleratrice per la quale s'innalzano. E' evidente il decremento di forza acceleratrice, poichè decrescendo il diametro de' globetti decresce la differenza di gravità specifica rispetto all' etere, e l' effetto de' raggi solari è sempre minore, presentando la medesima massa una superficie minore. Dal moto dunque equabile, che sarà il massimo, passeranno i globetti ad un moto continuamente ritardato. Non volendo dunque ammettere ne' vapori moto alcuno di traslazione è sufficiente il dimostrato moto equabile, che passa continuamente a ritardarsi, per comprendere come la coda debba mostrare il convesso della sua curvatura ver-

so la parte, che va a descrivere il Nucleo. E' bensì vero, che i Fisici hanno sempre considerato l' urto della luce affatto insensibile a motivo della sua incomprensibile sottigliezza. Si sono anche da M. Mairan (*a*) spiegate l' esperienze di Ombergio (*b*) e di Hatsoeker (*c*), dalle quali si credeva dimostrare l' efficacia de' raggi solari nella comunicazione di moto. Ma si concepiscano i vapori in tanta distanza dal Nucleo della Cometa, onde siano più attratti verso il Sole, che verso la Cometa. In questa ipotesi i vapori medesimi rispetto all' etere, che li circonda, e gravita anche nel Sole, sono di una gravità specifica minore. Incomincierà dunque la salita, e l' urto della luce potrà secondare, e aumentare questa salita, non dovendo staccarli, e vincere la gravità colla quale tendono, e sono come aderenti al Nucleo medesimo della Cometa.

29. Credo dover sviluppare questo mio pensiero, potendo somministrare qualche lume rispetto alla massa delle Comete, che sì poco si conosce dagli Astronomi. L' atmosfera, che circonda le Comete, gravita in tutti i punti verso il centro del Nucleo. Prescindendo da qualunque causa perturbante; l'atmosfera cometica deve prendere una figura sferica, racchiudendo nel centro il Nucleo della Cometa. Non ostante che il moto della Cometa sia rapido, l' atmosfera accompagna il Nucleo benchè immerso nel fluido etereo, e benchè risenta quella minima resistenza, che l'etere medesimo può opporre (§.25). Senza ricorrere alle osservazioni delle passate Comete, ripeteremo ancora, che la nostra

(a) *Acad. Roy. de Paris 1747 pag. 425.*
(b) *Acad. Roy. de Paris An. 1708 pag. 21.*
(c) *Princ. de Physiq. pag. 137.*

nel dì 24 Novembre alla distanza dal Sole di parti 1.4395 compariva quasi senza coda, ma attorniata da una molto sensibile atmosfera prossimamente rotonda. Questa atmosfera benchè a quella distanza immersa fosse nel fluido etereo, il quale si estende ad una molto maggior distanza dal Sole, accompagnava il Nucleo solido, non ostante la resistenza minima, che gli presentava il fluido. Dalla vicinanza al Sole, e dall' efficacia de' suoi raggi credette il Newton, che il calore concepito dalla Cometa del 1680 dovesse essere 2000 volte maggiore del calore del ferro rovente. Il sentimento di questo grand' uomo fa, che molti Fisici stimino ancora necessario un calore grande nelle Comete eccitato nel passaggio per il Perielio, acciò possa manifestarsi la loro coda. La Cometa del 1744 osservata da Cassini avea nel giorno 4 Gennajo una coda prossimamente estesa per due gradi, benchè lontana fosse dal Sole di parti 1.4400 (a). Le Comete del 1747, 1762 apparvero codate e crinite all' intorno, benchè la distanza perielia della prima fosse 2.29390, e della seconda 1.0125; rimanendo il Perielio distante dal piano dell' Eclittica parti 0.9067, Questa distanza si rileva dalla longitudine del Nodo ascendente di $11^s\ 19^\circ\ 20'.0''$, dalla longitudine del Perielio, che giugneva a $3^s\ 15^\circ\ 15'\ 0$, e dalla inclinazione dell' orbita di $84^\circ\ 45'\ 0''$ (b). Nella Cometa famosa del 1769 fu nel giorno 7 Ottobre la distanza perielia di parti 0.12285. Il dì 12 Settembre la sua coda si estendeva in cielo per un' arco di 74°, il quale superava il semidiametro dell' orbita della Terra, e la sua distanza dal Sole era di parti

(a) *Acad. Roy. de Paris* 1744 *pag.* 302. 308.

(b) *Pingré Cométogra. Tom. II pag.* 104.

0.8343, dalla Terra di 0.3318, la latitudine geocentrica meridionale di 23° 43′ 33″ (a), onde la distanza dall' Eclittica di 0.1335. Le arrecate osservazioni provano evidentemente, che l' atmosfera delle Comete appartiene alle medesime; nè si potrà mai immaginare, come vuole M. Mairan (b), che venga formata dalla materia tolta all' atmosfera solare, la quale si manifesta nella luce zodiacale. L' opinione di M. Mairan è stata già combattuta da Eulero (c), e da M. Pingrè (d). Basta riflettere che l' atmosfera solare, da cui M. Mairan deriva la luce zodiacale, a sentimento del medesimo autore può giugnere alla Terra, e per la sua posizione, e per la sua figura molto piatta e lenticolare di poco si allontana dal piano dell' Eclittica. Le Comete dunque del 1744, 1747, 1762, 1769 prima anche di giugnere al loro Perielio erano di molto fuori di questa solare atmosfera, e pure avevano atmosfera, e coda. A tutto ciò può aggiugnersi l' osservazione decisiva fatta da M. Pingrè sulla Cometa del 1769 (e). Questa nella medesima notte del mese di Settembre mostrava la sua gran coda, e si osservava contemporaneamente la luce zodiacale senza alcuna comunicazione di una all' altra.

30. Posto ancora che da' raggi solari potesse dipendere il calore, ed accensione della Cometa, pure nelle distanze arrecate non può concepirsi così forte. Potrebbe dirsi, che le Comete siano di natura molto ignea, onde facilmente possono concepire calore atto a prodigiosamente rarefare la

---

(a) *De Bonon. Scien. Instit. Tom. IV*.
(b) *Traité de l' Aurore bor.*
(c) *Acad. Roy. de Berlin.* 1746.
(d) *Cométogra. Tom. II pag.* 200.
(e) *Cométogra. Tom. II pag.* 206.

loro atmosfera. Ma ciò non ostante, non si potrà mai comprendere, come si formi la loro coda. Il Nucleo ha sempre all' intorno una sfera di attrazione, o di gravità, e tutto ciò, che trovasi in questa sfera, o sia etere unito ai vapori dell' atmosfera, tutto gravita nel centro della Cometa. Si rarefacciano pure i vapori quanto si vuole, onde rimangono specificatamente più leggieri del fluido etereo. In tutti i punti si solleveranno i vapori, si estenderà l' atmosfera; ma sempre rimarrà ugualmente diffusa all' intorno. Se si volesse ideare, che nell' intera superficie della Terra si eccitasse un' incendio, onde da tutti i punti si sollevasse del fumo; questo si solleverebbe nell' aria come fluido specificamente più grave, e formerebbe all'intorno della Terra un' atmosfera quanto si vuole estesa, ma sempre prossimamente sferica; nè mai allungata, o codata dalla parte opposta al Sole. Ma si dirà l' etere gravita nel Sole (*a*);

(a) Forse un sentimento non ben chiaro ha dato motivo a sì fatto errore seguito anche da altri. Newton in tal modo si esprime (*Princ.Math.Lib.IIIProp.XLI pag.645*). Etenim ut in aere nostro fumus corporis cujusvis igniti petit superiora, „ idque vel perpendiculariter, si corpus quiescat, vel obliquè si corpus moveatur in latus: ita in coelis, ubi corpora gravitant in Solem, fumi et vapores „ ascendere debent à Sole (uti jam dictum est) et superiora vel rectà petere, „ si corpus fumans quiescit, vel obliquè, si corpus progrediendo loca semper deserit à quibus superiores vaporis partes ascenderant „. David Gregorii (*Astronom. Phys. Tom. II Lib. V prop. 4 pag. 619*) così illustra i sentimenti di Newton. „ Dum Cometa ad Perihelium suum descendit, vapores copiosissimi, qui *illum* in „ regionibus à Sole remotissimis ideoque frigidissimis versantem prius insederunt, „ calore Solis rarefacti ascendunt; hoc est, in partes à Sole aversas habeunt: „ nam particulae omnes in medio longe ultra Saturnum protenso (aura scilicet „ aetheria) graves sunt in Solem „. M. Pingré (*Cométograf. Tom. II pag. 216*) spiegando il sistema di Newton non si allontana dalle parole del medesimo ora arrecate.

dunque i vapori, e l' etere rarefatto e mischiato ascendono colla gravità specifica minore, che hanno rispetto al Sole. Questo raziocinio si applichi al caso della Terra, e la risposta sarà la medesima per le Comete. Anche l' atmosfera aerea della Terra gravita nel Sole; ma la sua gravità verso la Terra superando di molto la gravità verso il Sole, il fumo, e l' aria mischiata e rarefatta ascende colla gravità specifica minore rispetto alla Terra, e non rispetto al Sole. Per sostenere questi comuni sentimenti appoggiati a sì grande autorità bisogna dire, che il Nucleo solido della Cometa non abbia forza alcuna attrattiva; ed allora si comprende la salita colla gravità specifica minore rispetto al Sole, essendo nulla la gravità verso la Cometa. Ma come si potrà conciliare la grandezza del Nucleo col niente d' attrazione? Nella nostra Cometa, il diametro apparente nel dì 30 Settembre era di 30″. Posta adunque la distanza della Terra alla Cometa di parti 1.1585, era il diametro della Terra al diametro della Cometa come 1: 2.0452. Dunque la grandezza della Terra alla grandezza della Cometa, come 1: 8.5547. Ma sotto una grandezza, che supera la Terra otto volte e più, come non si conteneva materia atta a produrre un' attrazione molto sensibile?

31 Per vero dire sono io di sentimento, che il vero Nucleo della Cometa non sia visibile, e che quel Nucleo, che si osserva, altro poi non sia, che la più densa atmosfera illuminata da' raggi solari, che molto si piegano ed incurvano, attesa la forte rifrazione, che soffrono. Per quanto però voglia diminuirsi il diametro apparente, sarà sempre necessario, che la Cometa debba avere una massa sensibile, tanto più se deve ritenere intorno a se una sensibile atmosfera. E' dunque osservazione costante, che

tutte le Comete aumentando la coda ristringono quel capellizio, o atmosfera opposta al Sole. Al contrario diminuendosi la coda, si aumenta il capellizio medesimo. Nella nostra Cometa dopo il giorno 30 Settembre diminuivasi continuamente la coda, ed aumentavasi sensibilmente il capellizio. L' atmosfera deve avere un certo limite, oltre il quale prevalendo la forza di gravità verso il Sole, le parti tendono verso il Sole, e non verso la Cometa.

32 A determinare questo limite sia M la massa solare, m la massa della Cometa, ed il rapporto, che passa tra la massa della Cometa e del Sole, ovvero $\frac{m}{M}$ sia $= k$. Sia x la distanza del limite dal centro della Cometa. Sia a la distanza congiungente i centri del Sole, e della Cometa. Sarà nella linea medesima a la distanza del Sole $a - x$. Ora nella superficie del Sole, il cui raggio sia b, ripresenti G la forza acceleratrice, la quale equivale ad una velocità equabile di 867. 6 piedi parigini per secondo. Nella distanza $a - x$, sarà la forza di gravità solare $\frac{Gb^2}{(a-x)^2}$. Le forze di gravità, che esercitano le sfere a distanze eguali, sono come le masse. Dunque alla distanza b, quanto è il raggio solare, la forza di gravità della Cometa sarà $\frac{Gm}{M} = Gk$. Se dunque si determini la forza di gravità della Cometa alla distanza x, sarà questa $\frac{Gkb^2}{x^2}$. Data la forza di gravità verso il Sole, e verso la Cometa alla distanza del limite da centri solare, e cometico, si potrebbe determinare la distanza x, ponendo le due gravità $\frac{Gb^2}{(a-x)^2}$, e $\frac{Gkb^2}{x^2}$ eguali.

Da questa eguaglianza ne viene $x = \frac{a\sqrt{k}}{1+\sqrt{k}}$ e $k = \frac{x^2}{(a-x)^2}$. Volendo procedere con esattezza si rifletta, che il limite esistente nella medesima linea a è molto prossimo alla Cometa, e molto distante dal Sole. E' evidente dunque che l'attrazione del limite verso il centro della Cometa viene diminuita di tanto, quanto è la differenza tra la gravità del limite e della Cometa verso il Sole. Ciò posto la gravità della Cometa verso il Sole è $\frac{Gh^2}{a^2}$; la gravità del limite si trova espressa da $\frac{Gh^2}{(a-x)^2}$. Dunque la gravità del limite verso la Cometa sarà $\frac{Gkh^2}{x^2} - \frac{Gh^2}{(a-x)^2} + \frac{Gh^2}{a^2}$ (a). Ma nel

(a) A tutti è ben noto il principio, dal quale necessariamente dipende la diminuzione di gravità del limite atmosferico verso il centro della Cometa. Questo principio è quello stesso, per cui la Luna diminuisce la sua gravità verso la Terra nella Congiunzione ed Opposizione, aumentandola nelle Quadrature. Questo principio medesimo fa sì, che le acque diametralmente opposte alla Luna o Sole diminuiscano la loro tendenza verso il centro della Terra, e contemporaneamente quelle distanti all' intorno un quadrante, aumentino di gravità verso il centro medesimo. Chi potrebbe mai immaginarsi che in questo Secolo, e da un' uomo addetto al corpo più rispettabile de' dotti sulla Terra si ponessero in dubbio queste verità? E pure M. Mercier Membro dell'Istituto Nazionale di Francia nello scorso anno 1806 ha publicato a Parigi un libro intitolato: *De l'impossibilité du système astronomique de Copernic et de Newton*. Questo singolarissimo Autore tra le altre molte cose crede impossibile, che la Luna possa sostenersi nell' Opposizione e Congiunzione; ed egualmente impossibile, che le acque possano montare ne' punti diametralmente opposti al Sole, o alla Luna. Fin da un Secolo, cioè l'anno 1710 nel *Giornale di Trevoux pag.* 430, si credette dimostrare, che la Luna nella Congiunzione dovesse abbandonare la Terra. Si rispose fin d' allora; e presentemente che le masse della Luna e del Sole sono più ben determinate, la distanza del limite di attrazione dalla Terra si trova maggiore di 0.0109 minore di 0.0110, o maggiore di semidiametri terrestri 264.35 minore di semidiametri medesimi 266.77.

limite l' attrazione o gravità verso la Cometa viene annientata dall' attrazione del limite verso il Sole. Dunque sarà $\frac{Gkb^2}{x^2} - \frac{Gb^2}{(a-x)^2} + \frac{Gb^2}{a^2} = 0$; e si avrà $ka^4 - 2ka^3x + ka^2x^2 = 2ax^3 - x^4$. In questa equazione facendo $a = 1$, si trova $k - 2kx + kx^2 = 2x^2 - x^4$. Ora negligentando i piccoli termini, i quali risultano dall' essere x frazione minima rispetto ad $a = 1$, e k frazione anche minima rispetto ad $M = 1$; sarà $x = \sqrt[3]{\frac{k}{2}}$.

33. Nel caso della nostra Cometa il valore di x risulta dall' osservazione. Era nel dì 30 Settembre il raggio del capellizio, o atmosfera rivolta al Sole di 5′ 30″. Data la distanza della Cometa dalla Terra nel giorno medesimo in parti 1.1535, e della Cometa dal Sole di parti 0.69165 (§.9); saranno queste distanze ridotte in Tese 91939620537, 54339977164. Cognito ora l' angolo di 5′ 30″, si trova il raggio di quest' atmosfera, o distanza del limite dal centro della Cometa di Tese 147085005 in miglia romane 195073. Ma sono note le Tese, le quali conteneva il raggio vettore, o distanza detta a. Dunque prendendo questo raggio vettore $a = 1$, sarà rispetto a questa unità il valore di $x = 0.0026796$. Se dunque si è trovato $x^3 = \frac{k}{2}$; sarà $k = 0.000000038 = \frac{m}{M}$. Se si vorrà tener conto di tutti i termini dell' equazione $k - 2kx + kx^2 = 2x^3 - x^4$, si trova k maggiore di 0.000000038, minore di 0.000000039. Essendo la massa della Terra alla massa del Sole, come 1 : 365412 = 0.000002736 : 1. Sarà la massa dalla Cometa alla massa della Terra, come 39 : 2736 = 0.01425 : 1. Dunque pros-

simamente eguale alla massa lunare, la quale sta alla massa della Terra, come 0.01399 : 1.

34 Dalla ragione delle grandezze della Terra e della Cometa trovata come 1: 8.5547 (§. 30), e dalla ragione ora assegnata delle masse, si potrà determinare la ragione delle densità. Questa si ottiene dividendo le masse per i volumi, o grandezze; dunque la densità della Terra alla densità della Cometa come 1 : 0.00166. Può facilmente comprendersi in qual rapporto la densità della Cometa sia alla densità dell' aria prossima alla superficie terrestre. Da molte esperienze rilevo essere una linea di mercurio nel Barometro equivalente a piedi 78.4 di Parigi. La densità dunque del mercurio è alla densità dell' aria, come 11290 : 1. La Terra presenta molti corpi diversamente densi rispetto all' acqua, la cui densità rispetto al mercurio si trova come 100 : 1359. Fra tutti i diversi corpi componenti il globo terraqueo prendendo un medio, appena può dirsi, che la densità media della Terra sia alla densità dell'acqua, come 300 : 100. Sarà dunque la densità del mercurio alla densità media della Terra, come 1359: 300, ovvero come 11290: 2492. Dunque la densità media della Terra è alla densità dell' aria prossima alla superficie terrestre, come 2492: 1, ovvero come 1: 0.00040. Da ciò finalmente deriva la densità dell'aria alla densità della Cometa, come 40: 166 = 1:4.15.

35 Un simile computo può facilmente applicarsi alla famosa Cometa del 1759. Nell' ipotesi di una data massa molto si è parlato di questa Cometa. Gio: Alberto Eulero (a) ha dimostrato, che l' azione della Terra turbò la

(a) *Meditationes de perturbatione motus ab attractione Cometarum orta Petrop. 1762.*

Cometa del 1759 in maniera, che il suo grande asse fu diminuito di una trecentesima sessagesima parte; onde il ritorno nel 1836 anticiperà di quattro mesi. Lo stesso Eulero dimostra ancora, che se la Cometa avesse avuto una massa eguale alla Terra, molto avrebbe turbata la rivoluzione annua terrestre. In prova di tutto ciò Carlo Eulero (*a*) ha dimostrato, che, se la massa di questa Cometa fosse stata 27 volte minore della Terra, avrebbe allungato l'anno di 27'. Con maggior precisione a norma dell' esposto metodo la massa si trova tanto piccola da non poter produrre perturbazione alcuna. Nel dì primo Aprile M. Lalande (*b*) osservando il diametro del Nucleo lo trovò di $\frac{1}{2}$ diametro di Giove. Può dunque dirsi, che nel giorno medesimo il diametro della Cometa fosse di 20''. Questa misura perfettamente combina colla grandezza della Cometa stabilita eguale alla Terra (*c*). La Terra alla sua distanza media dal Sole presenterebbe il suo diametro di 17''. Ma con un calcolo prossimo nel dì 1 Aprile la distanza della Cometa dalla Terra era di parti 0,93. Dunque la Cometa eguagliando la Terra in grandezza dovea presentare il suo diametro quasi di 20''. Nel medesimo giorno M. Lalande osservando l'atmosfera nebulosa la trovò di figura ovale oblonga, e dalla parte opposta al Sole la trovò di un' altezza doppia del diametro del Nucleo. Può dunque dirsi essere il raggio dell' atmosfera di 1'. Questo raggio dà la distanza x del limite dal centro della Cometa di leghe 9404, che sono tre diametri e un terzo terrestri. Con un calco-

(a) *Acad. Roy. de Paris Prix Tom. VIII.*

(b) *Acad. Roy. de Paris 1759 pag. 30.*

(c) *Histoire de l' Acad. Roy. de Paris 1759 pag. 135.*

lo similmente prossimo si trova nel giorno stesso la distanza della Cometa dal Sole di parti 0.74 equivalenti a Leghe 25723643 (§.12). Dunque rispetto a questa distanza $a = 1$, sarà $x = 0.00036$, ora essendo $k = 2x^3$ (§. 32), sarà rispetto alla massa solare $M = 1, k = 0.000000000093312$ e rispetto alla massa terrestre presa per unità, sarà $k = 0.00003$. Passando al rapporto delle densità, calcolando come sopra (§. 34), sarà la densità della Terra alla densità della Cometa del 1759, come 1 : 0.00003. Ma la densità media della Terra sta alla densità dell'aria prossima alla superficie terrestre, come 1 : 0.00040 (§. 34). Dunque la densità dell'aria è alla densità della Cometa del 1759, come 40: 3. Una massa sì tenue, e una rarità sì sorprendente, che rilevansi nelle Comete usando il nostro metodo, ci pone in salvo da qualunque timore di perturbazione nel sistema planetario.

36. Quando la Cometa sempre più si avvicini al Sole, finalmente colla sua atmosfera oltrepasserà il limite di attrazione. E' evidente in questo caso, che tutto ciò, ch'è oltre il limite dovrà dissiparsi e cadere verso il Sole, quante volte la gravità dell'etere verso il Sole superi la gravità de' vapori costituenti l'atmosfera cometica. Che se al contrario la gravità specifica sia minore, dovranno i vapori sollevarsi alla parte opposta. Già vinta la gravità verso il centro del Nucleo, i raggi solari urtando i vapori medesimi ne accelereranno il moto fino a un certo termine. Questo moto si ridurrà all'equabile andando poi successivamente a ritardarsi (§. 28). Continuamente saliranno i vapori, se continuamente la Cometa vada avvicinandosi al Sole, e se continuamente, e sempre più copiosa quantità di nuovi vapori si sollevi. La dispersione

dell' atmosfera sarà sempre congiunta con il continuo ristrignimento dell' ovale, sotto la cui figura deve comporsi ed equilibrarsi il fluido circondante il Nucleo dalla Cometa. L' ovale avrà sempre l'asse maggiore rivolto ed opposto al Sole, e mai potrà oltrepassare il limite di attrazione. Continuando dunque la Cometa ad avvicinarsi al Sole, il limite similmente si accosta alla superficie. Dunque sempre l' asse maggiore dell' ovale diverrà minore. Nella nostra Cometa si è osservato, che allontanandosi dal Sole si aumentava il capellizio al medesimo opposto, poichè si aumentava la distanza del limite dal centro della Cometa. Se nel tempo delle osservazioni presentata mi si fosse l' idea di un limite, opportuno sarebbe stato misurare di quando in quando l' angolo, sotto cui appariva il capellizio. Da questa misura poteasi rilevare, se la nuova distanza del limite atmosferico combinava colla già stabilita massa. In tal maniera le iterate osservazioni poteano dare argomento più valido di un limite atmosferico nelle Comete.

37. Stabilita la massa della Cometa; lo spazio di piedi 15.1, che nella superficie della Terra si percorre in un secondo, si dica g. Si richiami, che la massa della Terra è alla massa della Cometa, come 1: 0.01425 (§. 33), ed il raggio della Terra al raggio della Cometa, come 1: 2.0452 (§.30). Sarà dunque in un secondo la gravità nella superficie della Cometa espressa per $\frac{g\, 0.01425}{(2.0452)^2} = 0.05144$ del piede. Supponendosi, che la Cometa abbia un moto di rotazione il fluido atmosferico, che la circonda, deve comporsi in equilibrio, e prendere uno stato permanente, quando tutti i suoi diversi strati abbiano una medesima velocità angolare.

Questa verità ha luogo, come pensa M. d' Alembert (*a*), ogni qual volta dalla superficie si comunichi sempre qualche moto al primo strato atmosferico, e da questo al secondo, dal secondo al terzo, e così successivamente, finchè il moto angolare, o tempo di rivoluzione in tutti sia lo stesso. Ridotta l' atmosfera cometica a questo eguale moto angolare di rivoluzione, l' ultimo strato per mantenersi e non disperdersi deve avere una forza centrifuga eguale alla centripeta. Se dunque il raggio della Cometa si dica 1, il raggio dell'atmosfera x, sarà la gravità alla distanza x di piede $\frac{0.05144}{x^2}$. Sia f la forza centrifuga nell' equatore dell' atmosfera cometica, sarà la forza centrifuga $f = \frac{0.05144}{x^2}$. Nel nostro caso il rapporto del raggio della Cometa al raggio dell' atmosfera è come 1:22 (§. 2). Questo rapporto è il minimo. Come si è rilevato l' atmosfera opposta al Sole andava sempre aumentandosi. Torneremo a ripetere che nel dì 24 Novembre, quando quasi svanita era la coda, e un' atmosfera quasi uniformemente circondava il Nucleo, il rapporto era molto più grande, e per quanto possiamo rammentarci al giudizio de' nostri occhi era forse di 1: 50. Si supponga pur dunque il minimo rapporto, e nel valore di f in luogo di x^2 si sostituisca il quadrato di 22, e sarà $f = 0.0001062$ parte del piede percorsa in un secondo. Da questo valore di f si può passare all' arco descritto in un secondo, il quadrato del quale diviso pel diametro eguaglia f. Questo arco si

(a) *Traité des fluid.* No 384 404 405.

trova di piedi 405, e siccome dato il diametro dell'atmosfera in piedi, si dà anche la periferia, sarà finalmente il tempo di rivoluzione della Cometa di giorni 138 20or. 6′ 26″. Una rivoluzione così lenta sarebbe necessaria acciò nel tempo medesimo si rivolgesse l'ultimo strato alla distanza di 22 raggi senza disperdersi. Se in luogo di 22 s'introducesse 50, il tempo di rivoluzione sarebbe molto più lungo per mantenere in una eguale rivoluzione un'atmosfera così vasta senza disperdersi. Nella ipotesi dunque che le Comete si rivolgano, o hanno un lentissimo moto, ovvero è tanto rara la loro atmosfera, e tanto distanti i globetti, che non può darsi comunicazione alcuna di moto, o un molto lungo tempo si richiede, perchè giungano all'equabilità di moto angolare. Questo tempo poi non si compie, finchè nell'incominciarsi a formare la coda nuovi vapori si sollevano, disperdendosi i primi. Volendo limitare il calcolo alla superficie della Cometa, la rivoluzione si dovrebbe compire in un giorno 8or. 16′ 4″, acciò non si disperdessero i corpi posti sulla sua superficie.

38. Formando giusta idea del limite di attrazione si comprende, che nella ipotesi di M. Mairan le Comete nel sortire dall'atmosfera solare, che produce la luce zodiacale, non possono rapire al Sole, se non un'atmosfera corrispondente al limite. A sentimento dello stesso Autore la luce zodiacale si può estendere ad una tanta distanza, quanta è quella della Terra dal Sole (a). Dunque le Comete, le quali a questa massima distanza sortono dall'atmosfera solare, por-

(a) *Traité de l'Aur. Bor. Chap. VI.*

teranno seco un' atmosfera più grande di quella, che rapirebbero, se sortissero ad una distanza minore. Tutto ciò si deduce anche dalla formola $x = a \sqrt[3]{\frac{k}{a}}$. Parlandosi di una medesima Cometa nella quale k è costante, sarà x, o il raggio dell' atmosfera cometica, come a, o come la distanza frapposta tra la Cometa e il Sole. Questa riflessione ci porta a sciogliere la risposta data da M. Mairan all' opposizione di Eulero (a). Come già abbiamo rilevato opponeva Eulero, che le Comete mostravano anche una coda prima di giugnere ad immergersi nell' atmosfera solare. Risponde M. Mairan, che queste code erano in seguela dell' atmosfera, che già aveano rapito nell' antecedente passaggio (b). La Cometa del 1769 nel dì 12 Settembre secondo le osservazioni di Eustachio Zannotti era distante dal Sole parti 0.8343, dalla Terra 0.3318 (c), e dal piano dell' Eclittica distava parti 0.1335 (§.29). In questo giorno medesimo la distanza della Terra dal Sole era di parti 1.0053. Attesa particolarmente la latitudine meridionale di 23° 43′ 33″ si può dire, che nel dì 12 Settembre la Cometa si trovasse fuori ancora dell'atmosfera solare che produce la luce zodiacale. Con ragione si avverte la latitudine meridionale. L' Equatore solare, nel cui piano esiste la molto piatta e lenticolare atmosfera, sega l' Eclittica nel 18° di Gemini, ed è inclinato all'Equatore terrestre e mondano sotto un angolo di 25° 56′, e sega l'Equatore medesimo a 16° 35′ dal punto di Ariete. Dunque ritrovandosi la Cometa a

---

(a) *Acad. Roy. de Berlin An.* 1746 *pag.* 118.

(b) *Acad. Roy. de Paris* 1747 *pag.* 418

(c) *Bonon. Scien. Instit. Tom. VI. pag.* 30

h

4° 32′ 58″ di Leone, la sua latitudine australe la rendeva più lontana dal piano dell' Equatore solare. La misura della lunghezza apparente della coda molto dipende dalla limpidezza della nostra atmosfera. La medesima Cometa del 1769 osservata da M. Pingrè in mare tra Teneriffa e Cadice manifestava una coda di 90°. Nel giorno stesso 11 Settembre osservata nell' Isola *Bourbon* dimostrava una lunghezza di 97° (a), e nel susseguente giorno Zannotti la trovò a Bologna di 74°. Per rendere il nostro computo più verisimile prenderemo la lunghezza di 74°. Io ben mi rammento, che questa Cometa da me osservata con stupore giovanile, oltre la gran coda, avea intorno a se un' atmosfera a mio giudizio di un diametro prossimamente di un grado. Questo diametro renderà sempre più verisimile il nostro computo. M. Messier (b) ci assicura, che nella notte 5 Settembre il diametro del Nucleo era di 4′, e per due gradi all' intorno del Nucleo si diffondeva l' atmosfera. La stabilita misura di 60′ rappresentava il diametro del cerchio massimo della sfera atmosferica sopra di cui insisteva la gran coda. Benchè la coda sempre più si allargasse, per maggiore verisimiglianza la considereremo come un gran cilindro insistente sopra la base, o cerchio massimo della sfera atmosferica. Nel giorno medesimo si determina dal Zannotti la lunghezza della coda di parti 0.5226, e calcolando con i dati di sopra esposti io la trovo eguale a 0.5217. In questo computo, come nei susseguenti, si suppone sempre essere la coda esattamente opposta al Sole. Data la distanza della Terra dalla Come-

(a) *Pingré Cométograf. Tom. II. pag.* 194.
(b) *Acad. Roy. de Paris* 1775 *pag.* 402

ta il raggio atmosferico di 30′ contiene parti 0.0028954. Si chiami b l'area del cerchio massimo atmosferico, e sarà la sfera atmosferica $= \frac{4b.0.0028954}{3}$, e il cilindro $= b.0.5226$. Dunque la solidità della sfera è alla solidità del cilindro, come 115816 : 15678000 = 1 : 135. Se dunque tutt' i vapori componenti il cilindro s' immaginassero diffusi intorno la prima sfera atmosferica, questa avrebbe un diametro di 5.1426 maggiore del primo. Ma il raggio della prima sfera si è trovato di parti 0.0028954. Dunque il raggio della seconda sfera sarà di parti 0.01488, e questo ripresenta x, o il raggio dell' atmosfera nel limite. Ma si trova $k = \frac{2x^3 - x^4}{1 - 2x + x^2}$. Dunque il valore di k rispetto alla massa solare sarà 0.00000673. Ora la massa del Sole è alla massa della Terra, come 365412 : 1 = 1: 0.00000273. Dunque la massa della Terra è alla massa della Cometa come 273 : 673 = 1 : 2.46. Quando dunque la Cometa del 1769 nell' antecedente passaggio avesse rapito un' atmosfera atta a produrre una coda sì vasta, dovea essere due volte e mezzo la Terra. Qual perturbazione non avrebbe indotto nella Terra medesima una massa sì grande? Quanto ancor di più riuscirebbe la massa e la perturbazione; se il raggio dell'atmosfera cometica si prendesse di un grado, come osservò M. Messier, e se la coda si ponesse lunga 90° o 97°?

39. Altra riflessione può anche aggiugnersi. Nella citata memoria di M. Messier (a) nel dì 3 Novembre il diametro del Nucleo era 1′ 22″, e la coda della Cometa era 6° lunga. Nel dì 4 Novembre la coda era anche più lunga di

(a) *Mem. cit. pag.* 409

6°. Ne susseguenti giorni fino al suo totale disparimento la coda fu sempre minore ; per motivo forse della luce del Novilunio che accadde nel 1769 il dì 29 Ottobre. Si ponga la lunghezza della coda nel dì 3 Novembre di 6° 30′. I giorni 3 Novembre, e 10 Settembre distano ugualmente per giorni 27 dal dì 7 Ottobre giorno del passaggio della Cometa per il suo Perielio. Ricavando dalla citata memoria del Zannotti la distanza della Cometa dal Sole per il dì 10 Settembre in parti 0.8333 ; queste medesime parti ripresenteranno la distanza della Cometa dal Sole per il dì 3 Novembre. La longitudine geocentrica della Cometa per il dì 3 Novembre era 8ˢ 6° 39′ 32″, e la latitudine boreale di 21° 00′ 34″ (a). Data ora la differenza in longitudine geocentrica tra la Cometa e il Sole di 24° 59′ 58″, e la distanza del Sole dalla Terra di parti 0.9908, si trova la distanza della Cometa dalla Terra di parti 1.5465 e la lunghezza della coda in parti 0.3477. Similmente nel dì 10 Settembre la distanza del Sole dalla Cometa era di parti 0.8333, e dalla Terra di 1.0058. La distanza della Terra dalla Cometa presa dal Zannotti era eguale a 0.3236. Finalmente la lunghezza della coda misurata da M. La Nux all' Isola *Bourbon* si trovò di 97°. Queste condizioni danno la lunghezza della coda in parti 3.4004. Se si volesse limitare la lunghezza della coda a soli 74°, ciò non ostante risulterebbe un' estensione di parti 0.6536. A distanze dunque eguali dal Sole la coda era molto più lunga prima del passaggio per il Perielio, che dopo. Nel dì 3 Novembre 1769 la Luna tramontò a Parigi circa le 8$\frac{1}{4}$,

(a) *Messier Mem. cit. pag. 429.*

e la Cometa circa le $7\frac{3}{4}$. Può dirsi, che la luce della Luna rendesse meno sensibile la coda. Si ponga dunque per eccesso l'eguaglianza di lunghezza. In questa più favorevole ipotesi non si comprende ancora, come passando per il Perielio non dovesse rapire tanto all'atmosfera solare da ripristinare la sua troppo dissipata atmosfera, onde di nuovo formasse la sua coda anche più lunga, e più proporzionata al suo enorme calore.

40. Non solamente la Cometa del 1769 presentava una minor lunghezza della sua coda dopo il Perielio, ma ben anche nella Cometa del 1759 si osservò il medesimo fenomeno. Newton (*a*) stimò, che le code delle Comete dovessero essere più lunghe dopo il Perielio, ed il suo sentimento è stato da tutti gli Astronomi adottato. All'occhio di diversi Astronomi è stata molto differente la lunghezza della coda nella Cometa del 1759 dopo il suo passaggio per il Perielio accaduto nel giorno 12 Marzo. Su di ciò può osservarsi la memoria di M. de l'Isle (*b*). Volendo stare al giudizio di due celebratissimi Astronomi M. La Caille (*c*) e M. Lalande (*d*), la Cometa non mostrava coda sensibile al principiare di Aprile. Non può più dubitarsi, che la Cometa del 1759 non sia la medesima del 1531 1607, e 1682. Nel dì 28 Settembre 1607 Longomontano

---

(a) *Princ. Mathe. Lib. III. Prop. XLI. pag. 640* ,, Et universaliter caudae om-
,, nes maximae et fulgentissimae è Cometis oriuntur statim post transitum eo-
,, rum per regionem Solis. Conducit igitur calefactio Cometae ad magnitudi-
,, nem caudae.

(b) *Acad. Roy. de Paris An. 1760 pag. 380.*

(c) *Acad. Roy. de Paris An. 1760. pag. 58*

(d) *Acad. Roy. de Paris. An. 1759. pag. 30*

osservando la Cometa, e benchè fosse 28 giorni prima del suo Perielio, vide la sua coda molto densa ed estesa. In questo giorno medesimo era la distanza della Cometa dalla Terra di 0.20, e dal Sole parti 0.85. Nel 1682 M. Picard osservò la coda della Cometa, e la trovò 30° lunga. Evelio la diminuisce, ma pur la trova di 16°. Il giorno d' osservazione 29 Agosto fu 16 giorni prima del Perielio, la distanza della Cometa dal Sole era parti 0.65, e distava dalla Terra di 0.35 (*a*). Ecco dunque una medesima Cometa, la quale nel 1759 anche 21 giorni dopo il Perielio non manifestava ancora una sensibile coda, quando ne'due antecedenti passaggi prima ancora del Perielio ne mostrava una molto estesa. M. Lalande ci assicura d' aver osservato la Cometa del 1759 anche a notte più oscura. Con ciò non crede poter spiegare l' insensibilità della sua coda a motivo della luce crepuscolare mattutina. Sostituisce altra ragione (*b*) la quale a nostro giudizio non toglie la difficol-

(a) *Lalande Mem. cit. pag.* 33

(b) *Acad. Roy. de Paris An.* 1759. *pag.* 32 J' ai observé que le 2 Avril, où la „ queve de la Comète me parut être si petite, la ligne de direction du mouvement de la Comète étoit presque dirigée vers notre oeil, en sorte que la „ queve, si elle eût participé beaucoup de ce mouvement, auroit pu être couchée dans la direction du rayon visuel, par conséquent être invisible quant „ à sa longueur, et ne se montrer à nous que sur sa section; de-là venoit „ peutêtre la forme alongée sous la quelle son atmosphère se montroit: il est „ donc possible que l' éloiguement et la situation de cette Comète nous aient „ dérobé la vue de la queve pendant le mois d' Avril. Pendant le mois de „ Mai, la queve a paru si foible, que pur moi je n'y ai remarquè autre cho„ se qu' une nébulosité assez épaisse étendue autour de la Comète, seulement à „ quelques minutes du noyau, ce n' est plus la lumière du crépuscule que l' on „ peut apporter pour raison de cette petitesse, nous l' avons observée dans des „ noits assez obscures.

tà. La Cometa del 1759, prendendo l' orbita elittica stabilita nella memoria citata di M. de l' Isle, presenta il suo ritorno sotto un periodo di giorni 27936. Partendo da questi dati, ed essendo le aree descritte proporzionali ai tempi il dì 2 Aprile, che sono 21 giorni dopo il Perielio la Cometa distava dal Sole parti 0.7511. Nel giorno stesso 2 Aprile la longitudine geocentrica della Cometa si trova nella memoria medesima di $10^s\ 26^\circ\ 55'\ 33''$, e la latitudine boreale di $4^\circ\ 3'\ 33''$. La differenza di longitudine tra la Cometa e Sole fu in quel giorno di $314^\circ\ 47'\ 29''$ e la distanza del Sole dalla Terra di parti 1.0006. Si trova dunque la distanza della Terra dalla Cometa in parti 0.9428 e l' angolo al centro della Cometa formato dal raggio vettore e dalla distanza della Terra dalla Cometa di $71^\circ\ 23'\ 49''$. Il compimento di questo angolo di $108^\circ\ 36'\ 11''$ presenta l' angolo formato dalla distanza della Cometa dalla Terra colla direzione della coda, che si suppone esattamente opposta al Sole, o nella direzione del raggio vettore. Un simile angolo non è poi tanto ottuso, onde si possa credere, che in quel giorno l' asse della coda fosse diretto all' occhio dell' osservatore, come crede M. Lalande. Che più! Nella nostra Cometa l' angolo di $116^\circ\ 09'\ 40''$ era più ottuso; la distanza 1.1585 della Cometa dalla Terra era più grande (§. 21), e la coda appariva 2° lunga. Ora dalla memoria stessa di M. de l' Isle si prenda l' asse maggiore dell' orbita elittica di parti 36.036934, l' asse minore di 9.092567, la distanza perielia di 0.5829726, la longitudine del Perielio nell' orbita medesima elittica di $10^s\ 3^\circ\ 19'\ 18''$, la longitudine del Nodo di $1^s\ 23^\circ\ 45'\ 35''$. Da tutti questi dati si deduce la normale condotta nel dì 2 Aprile all' orbita elittica di parti 1.2986, la sottonormale di 1.1361, l'ango-

lo formato dal raggio vettore e dalla tangente all' orbita di 117° 54′ 56″, l' anomalia di 56° 52′ 31″, la tangente all' orbita continuata fino al piano dell'Eclittica di 0.2172, e finalmente la distanza della Terra dal punto di concorso colla tangente continuata al piano dell' Eclittica di parti 0.7366. Questa distanza della Terra dal punto di concorso colla tangente continuata al piano dell' Eclittica, la tangente medesima, e la distanza della Cometa dalla Terra presentano un triangolo, nel quale l'angolo formato dalla tangente all' orbita, e dalla distanza della Terra dalla Cometa nel dì 2 Aprile è di 16° 4′ 56″. Dunque la direzione del moto della Cometa non era nella linea visuale condotta dalla Cometa alla Terra, come vuole M. Lalande.

41. L' esatta nozione del limite di attrazione nell' atmosfera cometica ci presenta la soluzione di un' altra difficoltà. Newton fu di sentimento, che la coda medesima di una Cometa potesse rivolgersi unitamente al Nucleo intorno al Sole senza mai abbandonare il Nucleo stesso (*a*). Attenendosi all'opinione di Newton anche Gregori (*b*) sostiene la medesima opinione. Il Boscovich si è opposto al Newton. Avendo dimostrato, che la coda, la quale si solleva non può avere il moto di traslazione comune al Nucleo (*Not.* §.22), crede, che i vapori della coda debbano

---

(a) *Princ. Mathe. Lib. III. Prop. XLI. pag.* 652 „ Nam caudae, quae tunc „ nascuntur, conservando motum suum, et interea versus Solem gravitando, mo- „ vebuntur circa Solem in ellipsibus pro more capitum, et per motum illum „ capita semper comitabuntur et iis liberrimè adhaerebunt. Gravitas enim vapo- „ rum in Solem non magis efficiet ut caudae postea decidant a capitibus Solem „ versus, quam gravitas capitum efficere possit, ut haec decidant a caudis „

(b) *Astro. Phy. Elem. Lib. V. pag.* 619.

cadere nel Nucleo (*a*). E' ben vero, che, se i Satelliti di Giove, o la Luna mancassero del loro moto di rivoluzione intorno al rispettivo primario, con il moto comune intorno al Sole, e colla gravità verso il centro del primario caderebbero nel primario stesso. Questo fenomeno giornalmente succede ne' corpi terrestri. Questi avendo un moto comune colla Terra di rivoluzione intorno al Sole, coll' unita gravità terrestre cadono nella Terra. Si rifletta ora, che tu tto ciò succederebbe, fintantochè i Satelliti, o la Luna si trovassero dentro il limite di attrazione di Giove, o della Terra. S' immagini per esempio nel Novilunio, o Plenilunio trasportata la Luna fuori del limite di attrazione terrestre, o a una distanza dalla Terra maggiore di semidiametri terrestri 264 (*Not.* §. 32). In questa supposizione se la Luna conservasse il moto comune di traslazione intorno al centro solare, essa non cadarebbe nella Terra, ma

---

(a) *Disser. cit. pag.* XXXIII. „ Si vapores in majore vicinia ob levitatem „ suam ascendunt, ut fumus noster in camino; profecto rariores sunt, quam me„ dium in quo ascendunt; ac proinde ut supra demonstravimus, motus omnes „ statim amittunt praeter eos, qui oriuntur ex continua sollicitatione fluidi gra„ vioris; donec ascendant ad regionem ejusdem densitatis cum sua, ibique solis „ omni solari athmosphaerae communibus motibus moveantur. Fac tamen ex ipsa „ emergant cum Nucleo. Si purum Aethera nanciscantur, quod ipsorum motibus „ non resistat, recident in Nucleum gravitate in ipsum perpetuo urgente. Gravi„ tatem in Solem consideravit ibi Newtonus, quam elidi affirmavit a motu in „ orbe elliptico, in quo movetur et Nucleus; gravitatem in Nucleum ipsum „ omisit. Profecto Jovis satellites si circa Jovem non converterentur, moveri non „ possent cum eo circa Solem in eadem semper positione, sed in ipsum recide„ rent motu composito ex communi circa Solem, et ex alio orto a gravitate in „ Jovem. Idem caudis contingeret. Id Newtonum non vidisse miramur sane. At „ nos fortasse hallucinamur; quamquam haec nostra ratiocinatio nobis videtur „ evidentissima „

si rivolgerebbe intorno al Sole . Nella medesima ideata ipotesi, dandosi qualche piccola diversità di gravità solare rispetto alla Terra , e una scambievole attrazione producendo delle perturbazioni, non potrebbono con esattezza eguagliarsi i tempi periodici della Terra, e della Luna. Potrà dunque unicamente derivarne qualche variazione nella primitiva supposta posizione di Novilunio , o Plenilunio. Finalmente se si volesse immaginare mancante nella Luna il moto comune di traslazione intorno al Sole, essa non nella Terra ma nel Sole dovrebbe cadere. In questo caso ancorchè la Luna s' immaginasse nel Plenilunio, ma sempre al di là del limite terrestre, l' attrazione della Terra altro non farebbe, che diminuire la tendenza della Luna verso il Sole. Un simile discorso dee farsi rispetto ai vapori, che s' innalzano, e formano la coda delle Comete. L' attrazione dunque del Nucleo altro non può fare, che diminuire la loro tendenza verso il Sole. Credeva Newton, che i vapori sollevandosi conservassero il moto comune di traslazione intorno al Sole. Dunque supposto il moto di traslazione ne' vapori, dovevano questi descrivere orbite prossimamente consimili alla descritta dal Nucleo; ogni qual volta la loro distanza dal Sole non fosse divenuta sensibilmente maggiore di quella del Nucleo dal centro solare. Non potrà dunque mai accadere, che i vapori, i quali s' innalzano esistendo fuori del limite dell' attrazione cometica, possano, come pretende Boscovich, cadere nel Nucleo con il moto composto di traslazione, e di gravità verso il centro della Cometa. Che se poi si considerano i vapori privi totalmente del moto di traslazione, allora se non fossero sostenuti ed equilibrati nell' etere descenderebbero nel Sole, e non mai nella Cometa. In questo caso il Nu-

cleo, i cui vapori, che si sollevano, esistono fuori del limite di attrazione, diminuisce soltanto la tendenza che i medesimi hanno verso il Sole.

42. Se le Comete potessero portare in giro le loro lunghe code, come pretende Newton, la loro atmosfera si diffonderebbe per lo spazio etereo, ma poco o niente si disperderebbe. Che se al contrario tutto ciò, che rimane fuori del limite di attrazione va continuamente a dissiparsi, dee farsi violenza alla nostra immaginazione per comprendere una perdita sì grande. Tutto ciò non ostante, vi sono delle ragioni, le quali possono renderci quieti su di questa sempre nuova e continua dispersione di materia. Se le Comete hanno una densità molto piccola, qual sarà mai la densità de'vapori, che si sollevano da un corpo tanto raro? Supponendosi, che la densità del Nucleo della nostra Cometa fosse quadrupla della densità dell'aria (§. 34), ben si comprende, che i vapori, i quali si sollevavano da questo Nucleo solido, doveano essere di una rarità impercettibile. A questa rarità s'aggiunga la distanza considerabile, che dee necessariamente darsi tra l'uno e l'altro globetto vaporoso. Questi globetti riflettono la luce, e non la trasmettono; ma intanto a traverso le code delle Comete si osservano distintamente anche le fisse di piccolissima grandezza. Un vapore, come pensa Eulero (a), prossimo al nostro occhio è quasi pellucido a motivo delle sensibili distanze tra i globetti componenti il vapore. Questo medesimo vapore distante dal nostro occhio diviene opaco rendendosi insensibili le distanze de' globetti componenti.

(a) *Acad. Roy. de Berlin An.* 1746 *pag.* 120.

Le code delle Comete altro non sono, che un vapore quasi pellucido a una grande distanza dall' occhio dell' osservatore. Sarà dunque necessario, che la distanza de' globetti componenti sia molto grande, perchè possa rendersi sensibile, ed essere causa della pellucidità. Queste due ragioni, le quali oltre la nostra immaginazione rendono raro il vapore delle code cometiche, possono mettere in salvo la gran perdita di materia, che andrebbe a fare la Cometa diffondendo, e disperdendo la sua coda. Potrà anche per questa via comprendersi il computo di Newton (*a*), secondo il quale, tutta la materia, che produce la coda più estesa di una Cometa, non riempirebbe che pochi pollici di spazio. Una porzione benchè piccola di Calamita, o di Muschio, se fosse per più lungo tempo continuamente trasportata in giro sopra la Terra, in tutti i diversi punti, e continuamente formerebbe intorno a se una nuova atmosfera senza perdere quantità sensibile di sua materia. Il Sole, e le fisse tutte continuamente rinnovano intorno a se immense atmosfere di luce senza perdita sensibile della loro massa. Nello stesso modo, attesa l' incalcolabile sottigliezza della materia, potrà una Cometa per più tempo diffondere in tutti i diversi punti intorno a se una nuova atmosfera, che rifletta la luce senza sensibile perdita della sua massa.

43. Quando però sia lecito ad una ipotesi sostituirne altra egualmente possibile, potrà anche mettersi in salvo la perdita continua senza, che punto si alterino i fenomeni delle atmosfere, e code cometiche. Se le Comete hanno un' atmo-

(*a*) *Princ. Math. Lib. III pag.* 648.

sfera, non potrà questa essere analoga alla nostra? La nostra atmosfera a sentimento di Musschenbroek (a), ch'è seguito da più illustri Chimici moderni, non è forse il più perfetto Laboratorio chimico, ove continuamente si compongono, e si risolvono i diversi fluidi aereiformi, la luce ed il Calorico, che secondo l'illustre M. Monge non differisce dalla luce, se non nella sua molto minore velocità? Le Comete notano nel fluido etereo, il quale penetra tutti i più piccoli meati della sua atmosfera e del Nucleo stesso. Non potrà secondo le diverse affinità de' principii decomporsi il fluido etereo, e forse tanto rapidamente, e in abbondanza, quanto più forte diviene l'azione de' raggi solari? Nella decomposizione del fluido etereo non potrà qualche principio divenire atto a riflettere la luce, e nel tempo stesso di una gravità specifica infinitamente minore di quella dell' etere stesso. Ma più al proposito ancora. Nel decomporsi l'etere non potranno rendersi libere, e fosforiche le minime parti all' infinito specificamente più leggiere dell' etere, e perciò facilissime ad essere spinte dal continuo impulso de' raggi solari? Non è l'esperienza quotidiana, che ci dimostra, combinarsi la luce, e fissarsi in molti corpi, e da molti corpi liberarsi ancora, rendendoli fosforici? Sono molto sensibili le variazioni, alle quali soggiace la luce zodiacale (b); non potrebbono derivare da una medesima causa? Questi diversi cangiamenti non possono spiegarsi, supponendo la luce zodiacale di un' altezza costante, e sempre egualmente lucida intorno al Sole. Non potrebbono forse derivare dalle più, o meno favorevoli cir-

(a) *Elem. Phy. Tom. 2 Cap. XXXVIII.*

(b) *Mairan. Traité de l'Aur. Bor, Chap. VIII pag. 30.*

costanze, ed affinità tra i diversi principii dell' atmosfera solare, e del fluido etereo, che si decompone? Nell a proposta ipotesi ugualmente probabile, che quella de' vapori, le atmosfere, e le code fosforiche delle Comete altro non sarebbono, che un risultato chimico presentatoci dall' etere decomposto. In questa operazione forse le Comete niente perderebbono della loro massa. Non si potrebbono ugualmente, e reciprocamente combinare i principii della cometica atmosfera nell' etere, e dell' etere ne' vapori cometici?

44. Non rimane ora, che fare qualche riflessione sopra il metodo di M. Laurent Regnér Astronomo di Upsal per determinare la massa delle Comete. Sia M la massa della Terra, ed m la massa di una Cometa, R il raggio terrestre, r il raggio del Nucleo cometico, G la gravità, o spazio percorso in un secondo alla superficie della Terra, g alla superficie della Cometa. Essendo le attrazioni, o gravità alla superficie di due qualunque sfere nella ragion composta della diretta delle masse, ed inversa duplicata de' raggi; sarà $g = \frac{G m R^2}{M r^2}$; onde $\frac{g M r^2}{G R^2} = m$. Questa formola è generica, onde se M ripresentasse per esempio la massa solare, G la gravità alla sua superficie, ed R il raggio; la massa cometica m sarebbe espressa egualmente rispetto al Sole. Questa eguaglianza dipende dall' essere generalmente per l' enunciato Teorema in due qualsiansi sfere $\frac{M}{GR^2} = \frac{m}{gr^2}$. La frazione dunque $\frac{M}{GR^2}$, o si riferisca al Sole, o alla Terra, o a qualunque diverso pianeta, ha sempre un valore costante. Si faccia la massa $M = 1$, $R = 1$, e parlando della Terra sia $G = 15.1$ piedi di Pari-

gi, ovvero 16.5 piedi svedesi. Fatte queste sostituzioni trova finalmente $m = \frac{gr^2}{16.5}$. Premessa l' espressione della massa cometica; suppone l' Autore, che essendo $a - r$ la distanza del Sole dalla superficie della Cometa, verrebbe questa a dissiparsi, e con ciò non si dimostrarebbe l' infinita sapienza del supremo Creatore, se lo spazio g fosse minore di quello, che si percorrerebbe per la forza solare alla distanza medesima $a - r$. Si richiami ciò, che si è dimostrato (§.32), ed esprima $a - r$ la distanza tra la superficie della Cometa e del centro del Sole. Sarà la gravità solare alla superficie della Cometa espressa da $\frac{GR^2}{(a-r)^2}$. Ma questa gravità si suppone eguale a g. Dunque in questa supposizione sarebbe $g : G = R^2 : (a-r)^2$. Ora nella formola dell' Autore $m = \frac{gMr^2}{GR^2}$, sostituendo il valore di $\frac{g}{G} = \frac{R^2}{(a-r)^2}$, si ottiene $\frac{m}{M} = \frac{r^2}{(a-r)^2} = k$; come si è determinato (§.32).

45. Ben mi rammento di aver ricevuto in dono dal medesimo illustre Astronomo la sua memoria. Ringraziando l' Autore della sua compitezza proposi anche diverse difficoltà. Supponendosi, che alla superficie della Cometa le opposte forze di gravità si eguaglino, da ciò non deriva la dissipazione. La Cometa intanto non cade nel Sole a motivo della forza tangenziale. Ma questa medesima forza hanno i corpi posti nella sua superficie. Dunque questi debbono descrivere la medesima orbita senza timore che cadano nel Sole. Ciò che si dice de' corpi posti alla superficie della Cometa non potrebbe poi applicarsi all' atmosfera, se a questa non si accordi come al Nucleo un moto co-

mune di traslazione (§. 41). Rifletteva in secondo luogo, che supponendo dato il raggio della Cometa, l'applicazione della formola determinava in qualche Cometa il valore di m troppo grande. M. Mairan ci assicura, che la Cometa famosa del 1680 era prossimamente una parte settima della Terra (*a*). Essendo 1 il raggio terrestre, sarebbe il raggio della Cometa di 0.53, o leghe 759.2; contenendone il raggio terrestre 1432.5. Ma la distanza perielia della Cometa fu 0.0059 della distanza terrestre media 1 contenente leghe 34761680. Dunque la distanza del centro solare dalla superficie della Cometa fu di leghe 204334. Il raggio solare contiene leghe 161577. Sarà perciò la distanza della superficie della Cometa dal centro solare di raggi solari 1.2646. Nella superficie del Sole in un secondo di tempo si percorrono piedi 433.8. Dunque alla distanza di 1.2646 lo spazio percorso in un secondo si trova di piedi 271.2. Si richiami la formola $m = \frac{gr^2}{15.1}$; si sostituisca il valore di $g = 271.2$ e di $r^2 = 0.2809$, e sarà $m = 5.04$. Nella Cometa del 1744 il diametro del Nucleo osservato da Cassini nel dì 21 Decembre 1743 era di 5', e la distanza della Cometa dal Sole era 1.69400 (*b*). Nel medesimo giorno dalle osservazioni di Maraldi (*c*) la longitudine geocentrica della Cometa fu di $0^s\ 22^\circ\ 23'\ 4''$, e la latitudine boreale di $16^\circ\ 18'\ 58''$. Essendo dunque la differenza di longitudine tra il Sole e la Cometa di $247^\circ 13'\ 27''$, e la distanza della Terra dal Sole di 0.98343 ne risulta la

---

(a) *Traité de l' Aur. Bor. pag.* 280.

(b) *Acad. Roy. de Paris* 1744 *pag.* 301.

(c) *Acad. Roy. de Paris. An.* 1744. *pag.* 68

distanza della Cometa dalla Terra di parti 1.06151. Nella medesima Cometa la distanza perielia fu di 0.2222. Calcolando dunque come sopra, il raggio della Cometa era al raggio della Terra, come 13.76 : 1, la distanza perielia al raggio solare, come 47.701 : 1, e la massa della Cometa alla massa della Terra, come 4.42 : 1. Finalmente nella Cometa del 1769 il diametro del Nucleo osservato il dì 5 Settembre da M. Messier era di 4′ (§. 38), la distanza perielia di parti 0.1288$\frac{1}{2}$, la distanza della Terra dalla Cometa di 1.0044 (*a*). Da tutto ciò deriva, che il raggio della Cometa era al raggio della Terra come, 14.18 : 1; e la massa della Cometa alla massa della Terra come 8.33 : 1.

46. Se le masse di queste tre Comete risultano così grandi, quali mai sarebbono state le perturbazioni prodotte in tutto il sistema planetario? Si richiamino le riflessioni fatte da M. Pingrè (*b*), e ciò, che di sopra si è rileva-

---

(a) *Zannotti Instit. Bonon. Tom. VI. pag.* 25. 30.

(b) *Cométogra. Tom. II. pag.* 153 „ M. Euler ne doutoit pas que la Comète de 1744 „ n' eût occasioné une très-forte perturbation dans l' orbite de Mercure ; ses „ principes étoient sans doute incontestables, ses calculs exacts ; mais ce grand „ Géomètre partoit d' une fausse hypothèse ; il supposoit dans la Comète une „ masse comparable à celle de Mercure, et cela n' étoit apparemment pas, puis- „ que le dérangement n'a pas eu lieu.

Cométogra. Tomo II pag. 115. „ La première Comète de 1770 a parcouru autour du Soleil une partie d' une orbite elliptique, telle que la révo- „ lution entière auroit dû s' achever en cinq ans et demi ; mais comment une „ Comète, dont la révolution totale seroit bornée à cinq ans et demi, auroit- „ elle été observée pour la première fois en 1770? Ce qu' on a dit de mieux „ à ce sujet, c' est que la Comète ayant été assez long-temps voisine de Ju- „ piter en 1767, et beaucoup plus voisine encore en 1779, elle aura éprouvé „ des perturbations extrêmement sensibles. Mais comment Jupiter et ses Satelli- „ tes n' auront-ils pas participé à ces perturbations, si ce n' est parce que la „ quantité de matière de la Comète est extrêmement petite relativement à celle „ de ces Planètes?

to (§. 35). Si comprenderà evidentemente, che la formola dell'Astronomo svedese ci dà una massa troppo sensibile per le Comete. La vera ragione di questa massa eccessiva deriva dal non computarsi bene l' equilibrio delle due forze attrattive nel limite. Secondo il medesimo Autore nel

---

M. Burckhardt nel Tom. VII parte prima delle memorie matematiche e fisiche dell' Instituto nazionale di Francia ha voluto esaminare e computare tutte le più sicure e migliori osservazioni fatte sopra la Cometa del 1770. Da questo laborioso lavoro risulta che il periodo di questa Cometa; come già aveano trovato Lexell e M. Pingré, è di anni 5. 5 prossimamente. Esamina in seguito le variazioni prodotte nell' orbita a motivo dell' attrazione della Terra, che nel terminare di Giugno distava dalla Cometa di sole parti 0.02 (*Pingré Cométogra. Tom. II pag.* 88). Trova dunque; innanzi la perturbazione prodotta dalla Terra, l' eccentricità dell' orbita di parti 0.7855958, il semiasse maggiore di 3.14597. Dopo la perturbazione prodotta dalla Terra, l'eccentricità fu mutata in 0.7854736 il semiasse maggiore in 3.14346. M. Burckhardt non conviene nel sentimento di Lexell, il quale crede, che l' attrazione di Giove nel 1767 abbia diminuita la rivoluzione di questa Cometa in una maniera tanto straordinaria, e la medesima attrazione di Giove abbia nel 1779 prodotto un' effetto contrario, restituendo alla Cometa medesima un' orbita molto allungata. M. Burckhardt si lusinga, che gli Astronomi possano perfezionare la teoria di questa singolarissima Cometa, e che possa finalmente ritrovarsi in cielo.

Il medesimo Tom. VII pubblicato recentemente a Parigi mi da motivo d' aggiugnere una riflessione alla Nota (§. 13). M. Biot nel 1803 pubblicò il suo rapporto all' Instituto nazionale sopra la Meteora osservata *à l' Aigle* dipartimento *de l' Orne*. Nella storia del citato Tomo si trova riprodotta la medesima memoria di M. Biot. Questa tanto contestata Meteora dette già occasione alla probabilità de' sassi slanciati dalla Luna. Come risulta dal rapporto stampato nel 1803; i sassi caddero sopra un' estensione elittica di terreno lungo Kilometri 9 e largo $4\frac{3}{4}$, ovvero miglia romane in lungo 6.1 in largo 3.2. Il più grosso sasso fu di libre 17. 5 (*pag.* 264). S' avverte la serenità del cielo; ma espressamente si rileva alle pag. 245. 254. 262 una nera nube immobile di figura rettangolare dalla quale venivano l' esplosioni, e quindi la caduta de' sassi. Si rileva finalmente che questa nube era molto alta poichè gli abitanti tra la *Vassollerie* e *Bois de la Ville* l'osservarono nel tempo stesso culminante nel Zenit; benchè la distanza tra questi due luoghi sia di Kilometri 5. 5, o miglia romane 3.7.

limite si trova $\frac{Gkb^2}{x^2} = \frac{Gb^2}{(a-x)^2}$ (§.32. 44). Calcolando con esattezza, l' equilibrio delle due opposte forze si ha quando $\frac{Gkb^2}{x^2} = \frac{Gb^2}{(a-x)^2} - \frac{Gb^2}{a^2}$. Da ciò deriva $x = \sqrt[3]{\frac{k}{2}}$, ovvero $k = 2x^3$. Nella supposizione dell' Autore x rappresenta il raggio della Cometa. Calcolando con più esattezza, nella Cometa del 1680 la distanza perielia è nota; come similmente si conosce il raggio x del Nucleo. Dunque si trova essere la distanza perielia, o distanza tra il centro del Sole, e il centro della Cometa, al raggio x del Nucleo, come 1 : 0037. Sarà quindi $k = 2x^3 = 0.000000101306$ rispetto alla massa solare presa per unità, e rispetto alla massa terrestre sarà $k = 0.0370$. Nella Cometa del 1744 si trova, che la distanza perielia è al raggio della Cometa x, come 1 : 0.0034. Dunque $k = 2x^3 = 0.000000078603$ rispetto al Sole, e $k = 0.0287$ in paragone della Terra. Finalmente nella Cometa del 1769 la distanza perielia sta al raggio x, come 1 : 0.0047. Si trova dunque $k = 2x^3 = 0.000000207646$ rispetto alla massa solare; come similmente $k = 0.0758$ relativamente alla massa terrestre presa per unità. La massa della Cometa del 1769 può paragonarsi colla massa di Lune 5.4; ma bisogna pur concedere, che il diametro del Nucleo misurato non ci dà una misura esattissima. Forse, come si è pur rilevato, l'atmosfera più densa, che circonda la Cometa si confonde, e si prende per il Nucleo solido di molto minore. Nella Cometa del 1744 osservò Cassini (a) il Nucleo di figura qua-

(a) *Mem. cit. pag.* 303.

si rotonda fino al dì 9 Febbrajo. Il dì 11 il Nucleo nella direzione della coda era di figura ovale oblunga diviso da un tratto nero. Nel dì 12 la figura ovale oblunga del Nucleo si mutò in figura schiacciata e piatta. Queste diverse apparenze non possono mai provenire dal Nucleo solido; ma bensì dalla diversamente variata atmosfera più densa e lucida, la quale apparentemente ingrandisce il Nucleo solido.

ELEMENTI
DELL' ORBITA DELLA COMETA
Che apparve nel Settembre del 1807.

DETERMINATI

DA ANDREA CONTI

1. Le osservazioni della Cometa, che apparve nel 1807 furono incominciate nella Specola del Collegio Romano ai 30 Settembre, e tralasciate ai 24 Novembre. Dopo quest' epoca la luce della Cometa si era talmente indebolita, che il più languido lume necessario per distinguere i fili era sufficiente per renderla invisibile. Abbracciando peraltro le nostre osservazioni un' intervallo di 55 giorni, nel qual tempo la Cometa ha descritto intorno al Sole un'angolo di sopra 90°, ho creduto poter da queste dedurre con una sufficiente precisione gli elementi dell'orbita, supponendola parabolica.

Fra i metodi, che a questo fine mi si sono presentati, io ho scelto quello, che recentemente ha pubblicato il chiarissimo Legendre; metodo, che per la semplicità delle formole, e delle equazioni, onde dipendono gli elementi dell' orbita, pare, che possa meritare la preferenza su molti altri, i quali benchè brillanti nella teoria, o sono equivoci per le ipotesi, su cui son fondati, ovvero troppo prolissi nella prattica.

Seguendo dunque le tracce di questo illustre analista ho

determinato gli elementi dell'orbita della Cometa mediante tre osservazioni fatte però a poca distanza fra di loro; qual condizione è necessaria per rendere sufficientemente convergenti le serie, ch' esprimono le coordinate della Cometa, e della Terra. Le osservazioni, che ho scelto, sono state ridotte ad intervalli eguali di tempo, mentre in questo caso le formole acquistano una notabile semplicità, e si rendono più maneggevoli. In fine non potendosi avere da tre osservazioni vicine, che de' prossimi risultati, mediante le osservazioni fatte ad epoche molto fra loro distanti ho rettificato gli elementi determinati con una prima approssimazione.

2. Si supponga adunque, che le coordinate x, y, z, ed X, Y, le quali determinano il luogo della Cometa e della Terra in un dato tempo t, abbiano la loro origine al centro del Sole; inoltre, che l' asse delle x sia una linea condotta da quel centro verso il primo punto d' ariete, e che il piano delle x, e delle y sia il piano dell' eclittica. Le distanze fra la Cometa e il Sole, fra la Cometa, e la Terra, e fra la Terra e il Sole si rappresentino per v, ρ, V, e sia ρ' la projezione di ρ sul piano dell' eclittica; se la longitudine geocentrica della Cometa si dice α, e la latitudine β, si avranno, com' è evidente, le seguenti equazioni

$$x = X + \rho' \cos.\alpha, \quad y = Y + \rho' \operatorname{sen}.\alpha, \quad z = \rho' \operatorname{tang}.\beta$$

dalle quali risultano

$$y - Y = (x - X) \operatorname{tang}.\alpha \quad (1) \quad (x - X) \operatorname{tang}.\beta = z \cos.\alpha;$$

ed essendo $\rho' = \rho \cos.\beta$, si avrà anche

$$(2) \qquad x - X = \rho \cos.\beta \cos.\alpha.$$

3. Siano m, n, p, r i valori di x, y, z, v; ed M, N, R quelli di X, Y, V corrispondenti ad un tempo $t = o$, che si prende per epoca; se gl' intervalli de' tempi di quà, e di là da quest' epoca non sono molto grandi, trascurando le potenze di t superiori alla terza, le coordinate sì della Cometa, che della Terra potranno con una sufficiente esattezza determinarsi mediante le seguenti equazioni.

$$\begin{aligned} x &= m + m' t + m'' t^2 + m''' t^3 \\ y &= n + n' t + n'' t^2 + n''' t^3 \\ (3) \qquad z &= p + p' t + p'' t^2 + p''' t^3 \\ X &= M + M' t + M'' t^2 + M''' t^3 \\ Y &= N + N' t + N'' t^2 + N''' t^3 \end{aligned}$$

Introducendo questi valori di x, y, etc. nell' equazioni (1), per un tempo qualunque t non molto distante dall'epoca, si avrà

$$n - N + (n' - N')t + \text{etc.} = (m - M + (m' - M')\,t + \text{etc.})\,\text{tang.}\alpha$$

$$(4)$$

$$(m - M + (m' - M')\,t + \text{etc.})\,\text{tang.}\beta = (p + p't + \text{etc.})\,\cos.\alpha$$

dalle quali equazioni chiaramente si vede, che le quantità m, m' etc. n, n' etc. p, p' etc. potranno determinarsi, qualora le osservazioni somministrino un sufficiente numero di longitudini α, e di latitudini β. I valori poi di M, M', etc. N, N', etc. dipendono, com'è evidente, dagli elementi dell' orbita della Terra.

4 Peraltro le indeterminate nell' equazioni (4) possono ridursi ad un minor numero, sostituendo in luogo di m'', m''', n'' etc. i loro valori in funzioni di m, m', n etc., i

quali, facendo per brevità $k = mm' + nn' + pp'$, e $K = MM' + NN'$, sono

$$m'' = -\frac{m}{2r^3} \qquad m''' = \frac{mk}{2r^5} - \frac{m'}{6r^3}$$

etc. etc.

$$M'' = -\frac{M}{2R^3} \qquad M''' = \frac{MK}{2R^5} - \frac{M'}{6R^3}$$

etc. etc.

Fatte dunque queste sostituzioni, le indeterminate saranno ridotte a sole sei; e posto

$$\left.\begin{array}{ll} m - M = \mu & m' - M' = \mu' \\ n - N = \nu & n' - N' = \nu' \\ \frac{1}{r^3} - \frac{1}{R^3} = \omega & \frac{k}{r^5} - \frac{K}{R^5} = \zeta \end{array}\right\} (5)$$

e quindi premesse alcune riduzioni, l' equazioni (4) si cambieranno nelle seguenti

$$(6) \quad \nu + \nu' t - \tfrac{1}{2} N (\omega t^2 - \zeta t^3) - \tfrac{1}{6} N' \omega t^3 = \text{tang.}\,\alpha \left\{ \begin{array}{l} \mu + \mu' t \\ - \tfrac{1}{2} M (\omega t^2 - \zeta t^3) \\ - \tfrac{1}{6} M' \omega t^3 \end{array} \right.$$

$$p + p' t = \frac{\text{tang.}\,\beta}{\cos.\,\alpha} \left(\mu + \mu' t - \tfrac{1}{2} M (\omega t^2 - \zeta t^3) - \tfrac{1}{6} M' \omega t^3 \right)$$

Date dunque tre longitudini, e tre latitudini geocentriche della Cometa, determinate per mezzo di tre osservazioni non molto fra loro distanti, e note le quantità M, M', N, N'; si avranno sei equazioni della forma delle antecedenti, la soluzione delle quali somministrerà i valori di μ, μ', ν, ν', p, p'.

5. Sia per l' istante, che si è fissato per epoca, la longitudine della Terra . . . . $= A$
il raggio vettore . . . . $= R$
l' anomalia vera . . . . $= \Psi$
e l' eccentricità dell' orbita terrestre . . . . $= e$
le quantità M, N, M', N', si avranno mediante le seguenti equazioni

$$M = R \cos. A \qquad (A) \qquad N = R \,\text{sen.}\, A$$

$$M' = -\,\text{sen.}\, A \frac{1 - \frac{1}{2}e^2}{R} - e \,\text{sen.}\, \Psi \cos. A$$

$$N' = \quad \cos. A \frac{1 - \frac{1}{2}e^2}{R} - e \,\text{sen.}\, \Psi \,\text{sen.}\, A$$

e posto $\frac{1}{R} - 1 = u$, con una sufficiente precisione si avrà

$$(B) \qquad e \,\text{sen.}\, \Psi = \pm \sqrt{\left((e + e^2 - u)(e - e^2 + u) \right)}$$

6. Siano dunque le tre longitudini geocentriche osservate . . . . a°, a, a'
e le tre latitudini . . . . b°, b, b'
le quali corrispondino ai tempi . $-\theta$, o, $+\theta'$
di maniera che $t = o$ corrisponda all' osservazione media; e si sostituisca nell' equazioni (6) in luogo di t successivamente $o, -\theta, +\theta'$. Ponendo $t = o$, si trova

$$\nu = \mu \,\text{tang.}\, a \,, \quad p = \mu \frac{\text{tang.}\, b}{\cos. a} \,.$$

Ponendo poi in luogo di t, $-\theta$, e $+\theta'$, supponiamo, che l' equazioni (6) si cambino in

$$(7) \qquad \begin{array}{ll} L = L' \,, & L'' = L''' \\ l = l' \,, & l'' = l''' \end{array}$$

se ora in quest' equazioni in luogo di ν, e p si sostituiranno i loro valori di sopra trovati, l' equazioni necessarie per determinare le incognite si ridurranno alle sole (7), le quali non contenendo che le quattro indeterminate μ, μ', ν', p' la soluzione di quelle somministrerà il valore di queste, e per conseguenza di m, n, p, m', n', p', essendo

$$(8)\quad m = \mu + M \qquad n = \mu \text{ tang. } a + N \qquad p = \mu \frac{\text{tang.} b}{\cos. a}$$

$$m' = \mu' + M' \qquad n' = \nu' + N' \qquad p' = p' \quad (9)$$

7. L' ipotesi di $\theta = \theta'$, ossia la supposizione, che le tre osservazioni siano state fatte in intervalli eguali di tempo, rende di molto più semplici l' espressioni di μ, μ' etc., che si hanno dall' equazioni (7), elidendosi in questo caso molti termini, de' quali bisognerebbe aver conto, se gl' intervalli de' tempi non fossero eguali. In questo caso adunque di $\theta = \theta'$, facendo

$$(C)\quad D = \text{tang. } b' \text{ sen. } (a - a^\circ) + \text{tang. } b^\circ \text{ sen. } (a' - a) + \text{tang.} b \text{ sen. } (a^\circ - a')$$

$$C = \text{tang.} b' \text{ sen. } (A - a^\circ) - \text{tang. } b^\circ \text{ sen. } (A - a')$$

si trova $\mu = \frac{R \omega \theta^2 C}{2D} \cos. a$. Cognito μ per l' equazioni (8), si avrà m, n, p. Supponendo inoltre

$$P = 2 \text{ tang. } b. \text{ sen. } (A - a^\circ) \text{ sen. } (A - a') - \text{tang. } b' \text{ sen. } (A - a^\circ) \text{ sen. } (A - a) - \text{tang. } b^\circ \text{ sen. } (A - a') \text{ sen. } (A - a)$$

$$\mathcal{Q} = \text{tang.}\, b\, \text{sen.}\, (2A - a^\circ - a') \qquad (D)$$
$$- \text{tang.}\, b'\, \text{cos.}\, (A - a^\circ)\, \text{sen.}\, (A - a)$$
$$- \text{tang.}\, b^\circ\, \text{cos.}\, (A - a')\, \text{sen.}\, (A - a)$$
$$H = - 2\, \text{tang.}\, b^\circ\, \text{tang.}\, b'\, \text{sen.}\, (A - a)$$
$$+ \text{tang.}\, b\, \text{tang.}\, b^\circ\, \text{sen.}\, (A - a')$$
$$+ \text{tang.}\, b\, \text{tang.}\, b'\, \text{sen.}\, (A - a^\circ)$$

nella medesima ipotesi dalle equazioni (7), e (9) si ha

$$m' = \text{sen.}\, A \left(\frac{R\,\omega\,\theta}{2\,D} P - \frac{1 - \frac{1}{2} e^2}{R} \right)$$
$$+ \text{cos.}\, A \left(\frac{R\,\omega\,\theta}{2\,D} \mathcal{Q} - e\, \text{sen.}\Psi \right)$$
$$(10) \qquad n' = - \text{cos.}\, A \left(\frac{R\,\omega\,\theta}{2\,D} P - \frac{1 - \frac{1}{2} e^2}{R} \right)$$
$$+ \text{sen.}\, A \left(\frac{R\,\omega\,\theta}{2\,D} \mathcal{Q} - e\, \text{sen.}\, \Psi \right)$$
$$p' = \frac{R\,\omega\,\theta}{2\,D} H.$$

Queste espressioni di m, n, p, m' etç. dipendono da ω, e per conseguenza da r, ch' è indeterminata.

8. Dall' equazione (2) ridotta all' epoca, si ha un' altro valore di μ dipendente dalla distanza ρ fra la Cometa e la Terra, cioè $\mu = \rho\, \text{cos.}b\, \text{cos.}a$; quale introdotto nell' equazioni (8) darà

$$m = \rho\, \text{cos.}\, a\, \text{cos.}\, b + R\, \text{cos.}\, A$$
$$(E) \qquad n = \rho\, \text{sin.}\, a\, \text{cos.}\, b + R\, \text{sen.}\, A$$
$$p = \rho\, \text{sin.}\, b$$

Ora dai due valori di μ si ha

$$(11) \qquad \rho = \frac{R\,\omega\,\theta^2\, C}{2D\, \text{cos.}\, b} = \frac{R\,\theta^2\, C}{2D\, \text{cos.}b} \left(\frac{1}{r^3} - \frac{1}{R^3} \right)$$

ovvero, facendo $\frac{R\theta^2 C}{2D\cos. b} = h,$ (F)

$$\rho = h\left(\frac{1}{r^3} - \frac{1}{R^3}\right);$$

ed essendo $m^2 + n^2 + p^2 = r^2$, se si fa

$$\cos. c = -\cos. b\cos.(A - a), \qquad (G)$$

per determinare ρ, ed r si avranno le due equazioni

$$\rho = h\left(\frac{1}{r^3} - \frac{1}{R^3}\right) \qquad (H)$$

$$r^2 = R^2 - \rho(2R\cos. c) + \rho^2 \qquad (I)$$

L' equazione (H) ci farà conoscere, se all' epoca della seconda osservazione la Cometa disti più o meno dal Sole, di quello che ne disti la Terra. Infatti, essendo ρ una quantità positiva, h ed $\frac{1}{r^3} - \frac{1}{R^3}$ dovranno avere lo stesso segno; dunque la distanza r sarà più piccola, o più grande di R, secondo che h è positiva, o negativa; e siccome il segno di h non dipende che da C, e D, così la distanza fra la Cometa ed il Sole sarà più piccola della distanza fra il Sole e la Terra, se C, e D avranno lo stesso segno; e più grande, se C, e D avranno segni diversi.

9. Se D è una quantità molto piccola, non sarà bene servirsi dell' equazione (H) per determinare ρ, ed r. In questo caso riflettendo, che nell' ipotesi dell' orbita parabolica si ha $m'^2 + n'^2 + p'^2 = \frac{2}{r}$, sostituendo in luogo di m', n', p' i valori trovati di sopra, e ponendo in luogo di $\frac{R\omega\theta}{2D}$ il suo valore $\frac{\rho\cos. b}{\theta C}$, che si ha dall' equazione (11), si troverà

$$\frac{2}{r} = \frac{2}{R} - 1 - \frac{2\rho\cos.b}{\theta C}\left(\frac{1-\frac{1}{2}e^2}{R}P + e\,\text{sen.}\,\Psi\,Q\right)$$

(L)
$$+\frac{\rho^2\cos.^2 b}{\theta^2 C^2}\,(P^2+Q^2+H^2)$$

la quale può mettersi sotto questa forma

$$\frac{1}{r} = L - \rho L' + \rho^2 L''$$

da questa equazione combinata colla (I) si avranno i valori di ρ, ed r.

Per la stessa ragione non volendo far dipendere da D le quantità m', n', p', ponendo nell' equazioni (10) in luogo di $\frac{R\omega\theta}{2D}$, $\frac{\rho\cos.b}{\theta C}$, e facendo per brevità

$$\frac{\rho\cos.b}{\theta C}P - \frac{1-\frac{1}{2}e^2}{R} = P'$$

$$\frac{\rho\cos.b}{\theta C}Q - e\,\text{sen.}\,\Psi = Q' \qquad \text{(M)}$$

$$\frac{\rho\cos.b}{\theta C}H = H'$$

si avrà

$$m' = P'\,\text{sen.}\,A + Q'\cos.A$$

$$n' = -P'\cos.A + Q'\,\text{sen.}\,A \qquad \text{(N)}$$

$$p' = H'$$

10. Nell' ipotesi adunque di $\theta = \theta'$, cognite tre longitudini, e tre latitudini geocentriche della Cometa mediante tre osservazioni fatte a non molta distanza fra di loro; data inoltre la longitudine della Terra, e la distanza fra la Terra ed il Sole pel tempo della seconda osservazione, come anche l' eccentricità dell' orbita terrestre, mediante l' equazioni (A), (C), (D) si avranno le quan-

tità M, N, D, C, P, Q, H. Queste quantità determinate; dall' equazioni (H) ed (I), ovvero (I) ed (L) si avranno ρ, ed r. Cognito ρ, per mezzo delle equazioni (E), (M), (N) si conosceranno le quantità m, n, p, m', n', p'. Note finalmente queste quantità, e la distanza r fra la Cometa, ed il Sole nel tempo della seconda osservazione, gli elementi dell' orbita parabolica della Cometa si avranno nella maniera seguente.

11. Si rappresenti la longitudine del nodo per N, e l' inclinazione dell' orbita sull' eclittica per I, e si avrà

$$\text{tang. } N = \frac{np' - n'p}{mp' - m'p} \quad \text{(O)}$$

$$\text{tang.} I = \frac{mp' - m'p}{(mn' - m'n) \cos. N} = \frac{np' - n'p}{(mn' - m'n) \text{ sen. } N} \quad \text{(P)}$$

Essendo I minore di 90°, tang. I dovrà essere positiva; questa condizione determina il segno di sen.N nell' equazione (P); ora essendo nota la tangente di N, ed il segno del suo seno, l' angolo N sarà determinato. Determinata l' inclinazione I, si avrà la distanza perielia P per mezzo dell' equazione

$$P = \frac{(mn' - m'n)^2}{2 \cos.^2 I}, \quad \text{(Q)}$$

e l' anomalia Ψ corrispondente al tempo della seconda osservazione mediante la formola

$$\cos.^2 \tfrac{1}{2} \Psi = \frac{P}{r}. \quad \text{(R)}$$

Inoltre determinando dalla tavola delle Comete il tempo T corrispondente a questa anomalia, si avrà

$$t = P^{\frac{3}{2}} T, \quad \text{(S)}$$

ossia il tempo t impiegato dalla Cometa a percorrere que-

sta anomalia. Questo tempo aggiunto all' epoca della seconda osservazione, se la Cometa s' avvicina verso il perielio, o sottratto, se già lo ha passato, darà l' istante del passaggio al perielio. La Cometa avrà passato il perielio, se $mm' + nn' + pp'$ sarà una quantità positiva, lo dovrà passare se sarà negativa.

12. Finalmente per avere il luogo del perielio si determini primieramente la longitudine eliocentrica della Cometa mediante la formola

$$\text{tang. } \varphi = \frac{n}{m}; \qquad (T)$$

cognito φ, si avrà la distanza della Cometa dal nodo calcolata sull' eclittica $= \varphi - N$. Sia σ questa distanza presa sull' orbita, e si avrà per determinare σ

$$\text{tang. } \sigma = \frac{\text{tang. } (\varphi - N)}{\cos. I}, \qquad (V)$$

e il luogo del perielio sull' orbita, sarà $N + \sigma \pm \Psi$. Finalmente la quantità $mn' - m'n$ farà conoscere, se il moto della Cometa è diretto, ovvero retrogrado, nel primo caso $mn' - m'n$ sarà positiva, e nel secondo negativa. Veniamo ora all' applicazione di queste formole.

13. Fra le osservazioni, che nella memoria antecedente sono riportate (*pag.* 20), quelle, che ho scelto per calcolare l' orbita della Cometa, sono

Giorni	Tempo medio	Longitudine	Latitudine bor.
30 Sett.	7or. 35' 21" 5	219° 21' 14" 4	17° 12' 56" 2
6 Ott.	6 55 59 3	224 15 5 7	24 30 29 9
7	7 15 50 6	225 5 17 5	25 41 46 4
15	6 48 1 5	231 43 12 0	34 24 52 0
23	6 22 12 2	239 3 8 6	42 5 8 6
7 Nov.	6 21 31 6	256 35 38 2	53 43 45 6
24	7 2 16 1	285 23 43 3	61 37 52 6

Le osservazioni del dì 7, 15, e 23 Ottobre ridotte ad intervalli eguali di tempo ci serviranno per determinare col mezzo delle formole esposte gli elementi dell' orbita. Quindi li rettificheremo mediante le altre osservazioni, le quali sono fra loro molto distanti.

14. Riducendo ad intervalli eguali di tempo le osservazioni dei giorni 7, 15, e 23 Ottobre avremo

$$\text{Ottob.}\begin{cases} 7,30128\,, & a^\circ = 225^\circ\,5'\,13''\,1\,, & b^\circ = 25^\circ 41' 40''2 \\ 15,28335\,, & a = 231\;\;43\;\;12\;\;0\,, & b = 34\;\;24\;\;52\;\;0 \\ 23,26542\,, & a' = 239\;\;3\;\;8\;\;6\,, & b' = 42\;\;5\;\;8\;\;6 \end{cases}$$

Pel tempo della seconda osservazione dalle recenti tavole solari del ch. Delambre si ha la longitudine della Terra computata dall' equinozio medio $= 12^s\,21^\circ\,27'\,35'' = A$
ed il log. del raggio vettore $= 9,998380 = \mathrm{l}.R$
Cogniti i valori di A ed R si trova

R sen. $A = 0,364485$ . . . . . l. $= 9,561680$

R cos. $A = 0,927210$ . . . . . l. $= 9,967178$

come anche

$\frac{1 - \frac{1}{2}e^2}{R} = 1,003599$ . . . . . l. $= 0,001559$

e per l' equazione (B)

e sen. $\Psi = 0,016429$ . . . . . l. $= 8,215612$

supponendo $e = 0,016788$.

15. Ora veniamo a calcolare i coefficienti C, e D per mezzo dell' equazioni (C).

Essendo $a - a^{\circ} = 6^{\circ}\ 37'\ 58''9$

$a' - a = 7\ 19\ 56\ 6$

$a^{\circ} - a' = 13\ 57\ 55\ 5$ (—)

si avrà

l. sen. $(a - a^{\circ}) = 9,0626187$

l. tang. $b' = 9,9557439$

$9,0183626$ N$^{ro} = + 0,1043188$

l. sen. $(a' - a) = 9,1059368$

l. tang. $b^{\circ} = 9,6822799$

$8,7882167$ N$^{ro} = + 0,0614068$

l. sen. $(a^{\circ} - a') = 9,3826224$

l. tang. $b = 9,8357442$

$9,2183666$ N$^{ro} = - 0,1653357$

Dunque $D = + 0,0003899$, l. $D = 6,5909532$

Similmente $A - a^{\circ} = 156^{\circ}\ 22'\ 21''\ 9$

$A - a' = 142\ 24\ 26\ 4$ dunque

l. sen. $(A - a^{\circ}) = 9,6029113$

l. tang. $b = 9,9557439$

$9,5586552$ N$^{ro} = + 0,3619554$.

l. sen. $(A - a') = 9,7853607$

l. tang. $b^{\circ} = 9,6822799$

$9,4676406$ Nro $= - 0,2935222$

per conseguenza $C = + 0,0684332$, l. $C = 8,8352669$. Le quantità D, e C hanno lo stesso segno; dunque per quello, che si è detto (§. 8.), all' epoca della seconda osservazione, la distanza fra la Cometa e il Sole era minore della distanza fra il Sole e la Terra.

16. Per determinare ora ρ, ed r per mezzo delle equazioni (H), e (I), è neceesario calcolare $2R\cos. c$, ed h mediante le formole (G), ed (F), nelle quali $A - a = 149^{\circ}\,44'\,23''$, e $\theta = 7,98207$, ed al logaritmo di θ deve essere aggiunto il logaritmo costante $8,2355821$. Si avrà dunque

l. cos. $(A-a)$	$= 9,9363856$	l. θ^2	$= 8,2753950$
l. cos. b	$= 9,9164388$	l. R	$= 9,9983800$
l. cos. c	$= 9,8528244$	l. C	$= 8,8352669$
l. 2	$= 0,3010300$	l. $\theta^2 RC$	$= 7,1090419$
l. R	$= 9,9983800$	l. $2D\cos. b$	$= 6,8084220$
l. $2R\cos. c$	$= 0,1522344$	l. h	$= 0,3006199$

Nell' equazioni dunque (H), ed (I) sostituendo oltre il valore di R, i valori trovati di $2R\cos. c$, ed h, si avrà per la loro soluzione

$$\text{l. } r = 9,930948$$

$$\text{l. } \rho = 0,078783$$

Peraltro essendo D una quantità molto piccola, i valori di r, e ρ si avranno con maggior precisione dalla soluzione dell' equazioni (I), ed (L), le quali sono indipendenti da D. Ma per determinare nella (L) i coefficienti

dell' incognita ρ , è necessario in primo luogo calcolare P, Q, ed H.

17. A quest' effetto dunque si avrà

l. sen. $(A - a^{\circ}) = 9,6029113$
l. sen. $(A - a') = 9,7853607$
l. tang. b $= 9,8357442$
l. 2 $= 0,3010300$

$9,5250462$ Nro $= + 0,3350011$

l. sen. $(A - a^{\circ}) = 9,6029113$
l. sen. $(A - a) = 9,7023692$
l. tang. b' $= 9,9557439$

$9,2610244$ Nro $= - 0,1823998$

l. sen. $(A - a') = 9,7853607$
l. sen. $(A - a) = 9,7023692$
l. tang. b° $= 9,6822799$

$9,1700098$ Nro $= - 0,1479142$

dunque $P = + 0,0046871$, e l. $P = 7,670904$

Similmente essendo $2A - a^{\circ} - a' = 298^{\circ}\ 46'\ 48''\ 3$, sarà

l.sen.$(2A - a^{\circ} - a') = 9,9427390$
l. tang. b $= 9,8357442$

$9,7784832$ Nro $= - 0,6004588$

l. sen. $(A - a) = 9,7023692$
l. tang. b' $= 9,9557439$
l. cos. $(A - a^{\circ}) = 9,9619772$

$9,6200903$ Nro $= + 0,4169561$

l. sen. $(A - a) = 9,7023692$
l. tang. b° $= 9,6822799$
l. cos. $(A - a') = 9,8989268$

$9,2835759$ Nro $= + 0,1921215$

m 2

per conseguenza $Q = + 0,0086188$, e $l. Q = 7,935447$

Finalmente

l. sen. $(A - a)$	$= 9,7023692$	
l. tang. b'	$= 9,9557439$	
l. tang. b°	$= 9,6822799$	
l. 2	$= 0,3010300$	
	$9,6414230$	Nro $= - 0,4379485$
l. sen. $(A - a')$	$= 9,7353607$	
l. tang. b	$= 9,8357442$	
l. tang. b°	$= 9,6822799$	
	$9,3033848$	Nro $= + 0,2010874$
l. sen. $(A - a^{\circ})$	$= 9,6029113$	
l. tang. b	$= 9,8357442$	
l. tang. b'	$= 9,9557439$	
	$9,3943994$	Nro $= + 0,2479702$

dunque $H = + 0,0111091$, e $l. H = 8,045675$

18. Determinate le quantità P, Q, H, nell'equazione (L) si ha

$l. (P^2 + Q^2 + H^2) = 6,340444$; $l. \frac{\cos.^2 b}{2 \theta^2 C^2} = 3,585920$

$l. \frac{1 - \frac{3}{2} e^2}{R} P = 7,672463$ . . Nro $= + 0,004702$

$l. e$ sen. $\Psi Q = 6,151059$ . . Nro $= + 0,000142$

$l. \frac{\cos. b}{\theta C} = 1,943475$, e $\frac{2 - R}{2R} = + 0,503732$

dunque l' equazione (L), nella quale

$$l. L' = 9,628679$$
$$l. L'' = 9,926364,$$

si ridurrà alla seguente

$$\frac{1}{r} = 0,503732 - 0,425285 \cdot \rho + 0,844042 \cdot \rho^2$$

questa combinata colla (I), cioè

$$r^2 = 0,992568 - 2R\cos. c.\rho + \rho^2,$$

nella quale si è trovato l. $2R\cos. c = 0,152234$, (§.16) si avrà

$$\text{l. } r = 9,9267179$$
$$\text{l. } \rho = 0,0734214$$

valori più esatti degli antecedenti, perchè dedotti da equazioni indipendenti dalla quantità D.

19. Determinato ρ, se questo s' introduce nell' equazioni (M) si trova

$P' = -0,516295$ . . . . . l. $= 9.712898$
$Q' = \quad 0,879642$ . . . . . l. $= 9,944306$
$H' = \quad 1,154971$ . . . . . l. $= 0,062571$

Finalmente sostituendo ρ nell' equazioni (E), ed i valori trovati di P', Q', H', nell' equazioni (N) si avrà

$m = \quad 0,322001$ . . . . l. $= 9,507857$
$n = -0,402392$ . . . . l. $= 9,604649$
$p = \quad 0,669275$ . . . . l. $= 9,825604$
$m' = \quad 0,629774$ . . . . l. $= 9,799185$
$n' = \quad 0,802318$ . . . . l. $= 9,904346$
$p' = \quad 1,154971$ . . . . l. $= 0,062571$

e per conseguenza

$mn' - m'n = \quad 0,511763$ . . . l. $= 9,709069$
$np' - n'p = -1,001720$ . . . l. $= 0,000746$
$mp' - m'p = -0,049590$ . . . l. $= 8,695394$

ed $mn' + nn' + pp'$ quantità positiva.

Dall' essere $mn' - m'n$ una quantità positiva s' inferisce, che il movimento della Cometa è diretto; come anche la quantità positiva $mm' + nn' + pp'$ ci fa conoscere, che all' epoca dei 15 Ottobre la Cometa aveva già passato il suo perielio.

20. Inoltre per le formole (O), e (P) si ha

$$\text{l. tang.}\, N = 11,305352 \qquad \text{l. tang.}\, I = 10,292210$$

e siccome la tangente di N è positiva, ed il seno di N è negativo, così si avrà

$$N = 267^\circ\ 9'\ 57''$$
$$I = 62\ 58\ 0$$

Il nodo deve essere ascendente, perchè il moto della Cometa è diretto, e la latitudine boreale.
Determinata l' inclinazione I, si conoscerà la distanza perielia mediante l' equazione

$$P = \frac{(mn' - m'n)^2}{2\cos.^2 I}$$

la quale ci dà

$$\text{l.}\, P = 9,802024\ ,\ \text{e}\ P = 0,633904$$

Similmennte cognita la distanza perielia, si avrà l' anomalia Ψ per mezzo dell'equazione $\cos.^2 \Psi = \frac{P}{r}$, la qnale sarà

$$\Psi = 59^\circ\ 56'\ 40''$$

Nella Tavola delle Comete a quest' anomalia corrisponde $T = 52^g, 667963$, dunque sarà il tempo impiegato dalla Cometa a percorrere questa anomalia $= t = P^{\frac{3}{2}} T = 26^g, 5815$; e siccome ai 15 Ottobre la Cometa aveva già passato il suo perielio, sarà per conseguenza il passaggio al perielio nel Settembre ai 18, 70185. Finalmente per l'equazione (T) si trova la longitudine eliocentrica della Cometa $= \varphi = 308^\circ\ 40'\ 2''$, e per conseguenza $\varphi - N = 41^\circ\ 30'\ 5''$ eguale alla distanza della Cometa dal nodo computata sull'eclittica; per l' equazione (V) si avrà questa distanza calcolata sull' orbita $= \sigma = 62^\circ\ 48'\ 37''$;

dunque la longitudine del perielio sarà

$$N + \sigma - \Psi = 270^\circ\ 1'\ 54''.$$

21. Riunendo tutti questi diversi risultati, si avranno i seguenti elementi dell' orbita parabolica della Cometa, i quali risultano dalle osservazioni del dì 7, 15, 23 Ottobre.

Passaggio al Perielio tem. med. Roma 1807.	Sett. 18,70185
Log. della distanza perielia	9, 802024
Longitudine del Perielio	270° 1′ 54″.
Longitudine del Nodo ascendente . . .	267 9 57
Inclinazione	62 58 0
Movimento	Diretto

22. Se mediante questi elementi si determina il luogo geocentrico della Cometa pel tempo dell' osservazione del dì 6 Ottobre, si troverà un errore di circa mezzo primo nella latitudine, e di 25′ circa nella longitudine. Questo errore indica un mediocre accordo fra gli elementi trovati, e la vera orbita della Cometa. Questo in parte si deve ripetere dalle osservazioni, le quali abbracciano un' intervallo di circa 16 giorni, ch' è un poco grande per la convergenza delle serie, le quali esprimono le coordinate della Cometa, e della Terra; parte anche deve ripetersi dalla piccolezza del coefficiente C, come anche da quella de' coefficienti P, Q, H, i quali entrano nell' equazione (I); e per conseguenza da questa equazione combinata colla (I) non possono sperarsi de' risultati sufficientemente esatti. Senza però ricorrere all' altro metodo proposto dal Legendre per avere in questa circostanza l' orbita della Cometa con maggior precisione, cercheremo, seguendo le tracce dello stesso ch. Autore, di correggere gli elementi trovati con una prima approssimazione, in

maniera che soddisfacciano per quanto è possibile alle osservazioni molto distanti fra di loro.

23. Rappresenti dunque 100.h la correzione da darsi all' istante del passaggio della Cometa per il perielio; mp la correzione del logaritmo della distanza perielia, essendo m il modulo 0, 434294; e finalmente i quella per l'inclinazione dell' orbita sull' eclittica; e si avrà

Passaggio al perielio . . Settembre 18, 70185 + 100.h
log. della distanza perielia . . . 9, 802024 + mp
Inclinazione . . . . $62^\circ\ 58'\ 0'' + i$

La correzione dell' epoca si è posta 100.h in luogo di h per evitare le piccole frazioni, che s' incontrerebbero ne' coefficienti di h.

24. Senza introdurre nel calcolo le correzioni per le longitudini del nodo e del perielio, determiniamo questi due elementi mediante i tre superiori, ma in guisa, che soddisfacciano all' osservazione dei 24 Novembre.

La differenza fra l' istante di questa osservazione, ed il tempo del passaggio al perielio è di giorni 66, 59139 — 100 . $h = t$; dunque sarà

$$\text{l.}\, t = 1,\ 8234180 - \frac{100}{t} . m h .$$

Ora siccome
$\text{l.}\, T = \text{l.}\, t - \frac{3}{2} \text{l.}\, P$; e $\frac{3}{2} \text{l.}\, P = 9,\ 7030360 + \frac{3}{2} . mp$,
si avrà

$$\text{l.}\, T = 2,\ 1203820 - \frac{3}{2} . mp - \frac{100}{t} . mh .$$

e per conseguenza

$$T = 131^g,\ 9416 - \frac{3T}{2} . p - \frac{100.T}{t} . h$$
$$= 131^g,\ 9416 - 197,\ 9125.p - 198,\ 1363.h .$$

Nella tavola delle Comete trovo, che ai $131^{s}, 9416$ appartiene una anomalia di $96° 51' 2'' 6$, e che alla differenza d' un giorno corrisponde una differenza nell'anomalia di $972''$; quali ridotti in parti di raggio, e multiplicati per i coefficienti di p, ed h, si avrà l' anomalia

$$\Psi = 96° 51' 2'' 6 - 0,9327.p - 0,9337.h;$$

e siccome $l.\, r = l.\, P - 2\, l.\, \cos. \frac{1}{2}\Psi$, si troverà

$$l.\, r = 0,1582176 - 0,0516.mp - 1,0523.mh.$$

25. Sia nel triangolo *STC* (*fig.*2.) in *S* il Sole, in *T* la Terra, ed in *C* la Cometa; sia inoltre *K* il luogo della Cometa progettata sull'eclittica, e *KZ* una normale condotta da *K* sul raggio vettore *ST*. Essendo il dì 24. Novembre la longitudine geocentrica della Cometa $= 285° 23' 57'' 2$ (a), applicando a questa l' aberrazione, e sottraendoci la longitudine vera del Sole $= 241° 35' 43'' 6$, si avrà l' angolo $STK = 43° 49' 9'' 9$. Cognito quest' angolo, e la latitudine geocentrica della Cometa corretta anche dall' aberrazione $= 61° 38' 39'' 8 = b$, per mezzo dell' equazioni

$$\cos.\, CTS = \cos.\, b \cos.\, KTS, \quad \text{e} \quad \text{sen.}\, SCT = \frac{R\, \text{sen.}\, CTS}{r},$$

(a) La longitudine, e latitudine geocentrica della Cometa, che introduco ne' seguenti calcoli differiscono di diversi secondi da quelle riportate al §.13; e questo per un errore occorso nella riduzione dell' osservazione, ed avvertito dopo d' aver già terminato i computi per la correzione degli elementi. Peraltro non essendovi fra queste longitudini, e latitudini una notabile differenza, senza tessere di nuovo i calcoli ho creduto di potere ottenere l' intento, quale è quello di dare una prima correzione agli elementi trovati; riserbandoci poi d' introdurre la giusta longitudine e latitudine, quando mediante una seconda correzione determineremo con più precisione i valori di p, h, ed i.

nella quale l. $R = 9,9941824$, si avranno gli angoli $CTS = 69° 57' 41'' 2$, ed

$$SCT = 40° 5' 10'' + 0,0434.p + 0.8861.b,$$

e per conseguenza anche l' angolo

$$CST = 69° 57' 8'' 8 - 0,0434.p - 0,8861.b.$$

26. Si dica λ la latitudine eliocentrica della Cometa; e σ la distanza della Cometa dal nodo. Determinato λ per mezzo della formola

$$\text{Sen.}\ \lambda = \frac{\text{sen.}\ b\ \text{sen.}\ TSC}{\text{sen.}\ CTS},$$

l' equazione $\text{sen.}\ \sigma = \frac{\text{sen.}\ \lambda}{\text{sen.}\ I}$ ci farà conoscere σ. Dunque siccome si ha

$$\text{l. sen.}\ \lambda = 9,9444776 - 0,0158.mp - 0,3234.mb,$$

come anche

$$\text{l. sen.}\ I = 9,9497521 + 0,5103.mi, \text{ sarà}$$

$$\sigma = 98° 54' 42'' + 0,1008.p + 2,0624.b + 3,2543.i.$$

Finalmente sottraendo da σ l'anomalia Ψ trovata di sopra, e ponendo $\sigma - \Psi = D$, avremo

$$D = 2° 3' 39'' 4 + 1,0335.p + 2,9961.b + 3,2543.i.$$

Questa sarà la distanza del perielio dal nodo ascendente.

27. Per avere la longitudine del nodo ascendente si determini primieramente l'angolo ZSK mediante l' equazione

$$\text{tang.}\ ZSK = \cos.\ b\ \text{tang.}\ TSC\ \frac{\text{sen.}\ STK}{\text{sen.}\ STC},$$

la quale ci dà

$$ZSK = 43° 48' 19'' 7 - 0,0673.p - 1,3747.b.$$

Quest' angolo sottratto dalla longitudine della Terra =

$61° 35' 43'' 6$ ci farà conoscere la longitudine eliocentrica della Cometa

$$\varphi = 17° 47' 23'' 9 + 0,0673.p + 1,3747.h .$$

Inoltre determinando la distanza χ fra la Cometa, ed il nodo ridotta all' eclittica per mezzo dell' equazione

$$\text{tang. } \chi = \text{cos. } I \text{ tang. } \sigma ,$$

si troverà

$$\chi = 109° 2' 3'' 5 + 0,2031.p + 4,1548.h + 7,1600.i ,$$

e per conseguenza

$$\chi - \varphi = 91° 14' 39'' 6 + 0,1358.p + 2,7801.h + 7,1600.i,$$

ed essendo nel nostro caso la longitudine del nodo

$$= 360° - (\chi - \varphi)$$

si avrà finalmente

$$N = 268° 45' 20'' 4 - 0,1358.p - 2,7801.h - 7,1600.i .$$

28. Gli elementi dunque dell' orbita saranno

Passaggio al perielio . . Settembre 18,70185 + 100.h

Log. della distanza perielia . . . . 9,802024 + mp

Inclinazione . . . . $62° 58' 0'' + i$

$$D = 2° 3' 39'' 4 + 1,0335.p + 2,9961.h + 3,2543.i$$

$$N = 268° 45' 20'' 4 - 0,1358.p - 2,7801.h - 7,1600.i .$$

Mediante questi cinque elementi, i quali non contengono che le sole tre indeterminate p, h, ed i, determiniamo le longitudini, e latitudini geocentriche della Cometa per gl' istanti delle osservazioni dei 23 Ottobre, e 7. Novembre.

29. Pel tempo dell' osservazione del dì 23 Ottobre, si

n 2

ha la longitudine della Terra, che dico

$$A = 29^\circ\ 23'\ 58''$$

$$\mathrm{l.}R = 9,\ 9974242$$

$$t = 34^{s},\ 56357 - 100.b$$

$$T = 68^{s},\ 48301 - 102,\ 725.p - 193,\ 136.b$$

$$\Psi = 70^\circ\ 56'\ 12''\ 5 - 1,\ 0991\,p - 2,\ 1201.b$$

$$\mathrm{l.}r = 9,\ 9803106 + 0,\ 2163.mp - 1,\ 5104.mb$$

Ora siccome la distanza fra la Cometa, ed il nodo $= \sigma = D + \Psi$, si avrà

$$\sigma = 72^\circ\ 59'\ 51''\ 9 - 0,\ 0656.p + 0,\ 8760.b + 3,\ 2543.i,$$

e questa ridotta all' eclittica sarà

$$\chi = 56^\circ\ 4'\ 8''\ 6 - 0,\ 1037.p + 1,\ 4509.b + 4,\ 4825.i.$$

Determinato χ si conoscerà la longitudine eliocentrica della Cometa $= \varphi = \chi + N$, cioè

$$\varphi = 324^\circ\ 49'\ 29'' - 0,\ 2445.p - 1,\ 3292.b - 2,\ 6775.i,$$

e per conseguenza anche l' angolo

$$ZSK = 360^\circ - \varphi + A =$$

$$64^\circ\ 34'\ 29'' + 0{,}2445.p + 1,\ 3292.b + 2,\ 6775.i.$$

30. Inoltre nel triangolo SCK, cognita la latitudine eliocentrica, ed il raggio vettore SC, si ha $SK = r\cos.\lambda$. Determinata la SK nel triangolo KSZ, si avrà $KZ = KS$ sen. ZSK, ed $SZ = KS\cos.\ ZSK$. Ora siccome l'equazione sen. $\lambda =$ sen. I sen. σ ci dà

$$\mathrm{l.\ sen.}\ \lambda = 9{,}9303436 - 0{,}0201.mp + 0{,}2679.mb + 1{,}5054.\ mi$$

e per conseguenza

$l.\cos.\lambda = 9,7192063 + 0,0530.mp - 0,7082.mh - 3,9804.mi$,

si avrà

$l.KS = 9,6995169 + 0,2698.mp - 2,2186.mh - 3,9804.mi$

$l.KZ = 9,6552748 + 0,3860.mp - 1,5867.mh - 2,7076.mi$

$l.SZ = 9,3323119 - 0,2445.mp - 5,0147.mh - 9,6128.mi$

Dal valore determinato di SZ, e dalla distanza cognita fra il Sole, e la Terra si ha

$l.ZT = 9,8916205 + 0,0674.mp + 1,3834.mh + 2,6518.mi$,

e siccome tang. $KTZ = \frac{KZ}{TZ}$, si avrà anche

$KTZ = 30° 7' 36'' 1 + 0,1383.p - 1,2894.h - 2,3266.i$.

Quest' angolo aggiunto alla longitudine del Sole = 209°. 23' 58'' darà la longitudine geocentrica della Cometa

$239° 31' 34'' 1 + 0,1383.p - 1,2894.h - 2,3266.i$,

ma la longitudine osservata, e corretta dall' aberrazione è 239° 3' 32'' 8; dunque sarà l' errore

$E' = 28' 1'' 3 + 0,1383.p - 1,2894.h - 2,3266.i$.

31. Calcolando inoltre la latitudine geocentrica b per mezzo dell' equazione

$$\text{tang.}\, b = \frac{r\,\text{sen.}\,\lambda\,\text{sen.}\,KTZ}{KZ}$$

si trova

$b = 42° 6' 11'' 1 + 0,0244.p - 0,9341.h + 0,1013.i$;

ma la latitudine osservata, e corretta dall' aberrazione è di 42° 5' 30'' 6; dunque si avrà l' errore

$e' = 0' 40'' 5 + 0,0244p - 0,9341.h + 0,1013.i$.

32. Similmente essendo per l' istante dell' osservazione del dì 7. Novembre

$$A = 44° 25' 17''$$

$$l.R = 9,9957410$$

$$t = 49^g, 56310 - 100.h$$

$$T = 98^s, 2025 - 147,30.p - 198,14h$$

$$\Psi = 85° 43' 35'' 2 - 1,0348.p - 1,3919.h$$

$$l.r = 0,0718400 + 0,0396.mp - 1,2918.mh .$$

Si trova la longitudine geocentrica della Cometa

$$257° 3' 10'' 8 + 0,0391.p - 1,1201.h - 1,6638.i,$$

e la latitudine geocentrica

$$53° 45' 22'' 8 - 0,0255.p - 0,4083.h + 0,1341.i .$$

Paragonando questi risultati colla longitudine, e latitudine osservata, e corretta dall' aberrazione, si avrà

$$E'' = 26' 56'' 6 + 0,0391.p - 1,1201.h - 1,6638.i$$

$$e'' = 1' 20'' 0 - 0,0255.p - 0,4083.h + 0,1341.i .$$

33. Avremo dunque per determinare i valori di p, h, ed i, le quattro seguenti equazioni

$$E' = 28,022 + 0,1383.p - 1,2894.h - 2,3266.i$$

$$e' = 0,675 + 0,0244.p - 0,9341.h + 0,1013.i$$

$$E'' = 26,943 + 0,0391.p - 1,1201.h - 1,6638.i$$

$$e'' = 1,333 - 0,0255.p - 0,4082.h + 0,1341.i,$$

alle quali applicheremo il metodo de' minimi quadrati per

rendere i quattro errori, per quanto è possibile, più piccoli.

34. In virtù di questo metodo l'equazione del minimo rispetto ad i sarà

$$o = -109,777 - 0,3378.p - 4,7141.h + 8,2096.i,$$

dalla quale risulta

$$i = 13,371 + 0,0472.p - 0,5742.h.$$

Introducendo questo valore di i nelle quattro superiori equazioni, si ottiene

$$E' = -3,036 + 0,0284.p + 0,0465.h$$
$$e' = 2,029 + 0,0292.p - 0,9923.h$$
$$E'' = 4,697 - 0,0395.p - 0,1648.h$$
$$e'' = 3,126 - 0,0192.p - 0,4853.h$$

Similmente l'equazione del minimo rispetto ad h è

$$o = -4,448 - 0,0221.p + 1,2496.h,$$

dalla quale si ha

$$h = 3,559 + 0,0178.p.$$

Per mezzo di questo valore eliminando h dalle quattro superiori equazioni si avrà

$$E' = -2,920 + 0,0292.p$$
$$e' = -1,503 + 0,0116.p$$
$$E'' = 4,110 - 0,0424.p$$
$$e'' = 1,398 - 0,0278.p$$

Finalmente l'equazione del minimo rispetto a p è

$$o = -3,160 + 0,0370.p,$$

la quale mi dà

$$p = 85', 406 ;$$

e i quattro errori si ridurranno ai seguenti,

$$E' = -0, 426$$

$$e' = -0, 512$$

$$E'' = +0, 489$$

$$e'' = -0, 976$$

cioè tutti sotto al primo. Peraltro essendo le correzioni molto grandi, questi risultati non possono essere rigorosi, perchè dedotti da equazioni, nella formazione delle quali non si è avuto riguardo che ai termini di primo ordine.

35. Determinato p, si conosceranno i valori di h, ed i, quali saranno $h = 5',079$, $i = 14', 486 = 14' 29'' 2$. Il valore di h ridotto in parti di raggio, e multiplicato per 100 darà la correzione dell' epoca $= 100.h = 0, 14774$; similmente si avrà la correzione $mp = 0, 010789$. Dunque gli elementi corretti saranno

Passaggio al perielio . . . Settembre 18, 84959

Log. della distanza perielia 9, 812813

Inclinazione . . . . 63° 12′ 29″ 2.

Posti questi tre elementi, i valori di D, ed N determinati in maniera, che soddisfacciano all' osservazione dei 24 Novembre saranno

$$D = 4° 30' 3'' 5$$

$$N = 266, 43 27 6$$

Queste quantità sono state direttamente dedotte dal calcolo, nel quale si è introdotta la giusta longitudine, e latitudine geocentrica della Cometa (§. 13.) corretta dall' aberrazione.

36. Per meglio paragonare questi risultati colle osservazioni, ho calcolato le longitudini, e latitudini geocentriche della Cometa per gl' istanti delle osservazioni dei giorni 30 Settembre, 6, e 23 Ottobre, e 7 Novembre, ed ho trovato

30 Settembre	long.	219°	27′	2″	7
	lati.	17	15	53	0
6 Ottobre	long.	224	20	11	8
	lati.	24	32	25	0
23 Ottobre	long.	239	5	40	0
	lati.	42	5	16	4
7 Novembre	long.	256	38	51	0
	lati.	53	42	56	1

Questi luoghi geocentrici dedotti dagl' elementi, che abbiamo trovati, e paragonati cogli osservati (§. 13.) corretti dall' aberrazione, danno le seguenti differenze

Giorni	Er. in Lon.	Er. in Lati.
Sett. 30	+ 5', 518	+ 2', 465
Otto. 6	+ 4, 787	+ 1, 455
23	+ 2, 120	— 0, 237
Nov. 7	+ 2, 613	— 1, 112

37. Per togliere questi errori si ponga di nuovo
Passaggio al perielio . . . . Settembre 18, 84959 + 100.h'
log. della distanza perielia . . . . 9, 812813 + $m p'$
Inclinazione . . . . 63° 12′ 29″ 2 + i'

$D =$ 4° 30′ 3″ 5 + 1, 0335.p' + 2, 9961.h' + 3, 2543.i'
$N =$ 266° 43′ 47″ 6 — 0,1358.p' — 2, 7801.h' — 7, 1600.i'

Posti questi elementi per l'osservazione del dì 6 Ottobre ho trovato

$E = 4,787 + 0,2709.p' - 1,1329.h' - 2,3733.i'$
$e = 1,455 + 0,2324.p' - 1,2185.h' + 0,5381.i'$.

38. I valori dunque delle indeterminate p', h', ed i' potranno aversi dall' equazioni seguenti.

6. Otto. $\begin{cases} E = 4,787 + 0,2709.p' - 1,1329.h' - 2,3733.i' \\ e = 1,455 + 0,2324.p' - 1,2185.h' + 0,5381.i' \end{cases}$

7. Nov. $\begin{cases} E'' = 2,613 + 0,0391.p' - 1,1201.h' - 1,6638.i' \\ e'' = -1,112 - 0,0255.p' - 0,4033.h' + 0,1231.i' \end{cases}$

alle quali applicando il metodo de' minimi quadrati, si trova

$$p' = -8', 0$$
$$h' = +0, 04$$
$$i' = +1, 18$$

Dunque si avrà

Passaggio al perielio . . . Settembre 18, 85075

Log. della distanza perielia 9, 8118028

Inclinazione . . . . 63° 13' 40"

Mediante questi elementi ho calcolato le quantità D, ed N in maniera, che soddisfacciano all' osservazione dei 24 Novembre, ed ho trovato

$$D = 4° 25' 27'' 2$$
$$N = 266\ 36\ 50\ 7$$

39. Paragonando ora i luoghi geocentrici della Cometa, che si hanno da questi elementi, colle osservazioni, si trova

Giorni	Er. in Long.	Er. in Lati.
Sett. 30	+ 0' 10"	+ 1' 5"
Ott. 6	— 0 13	+ 0 12
23	— 1 46	— 0 20
Nov. 7	+ 0 18	— 1 4
24	+ 0 2	— 0 1

Questi errori indicano un sufficiente accordo fra gli elementi trovati, e le osservazioni. L'errore di 1′ 42″, che è il più grande, benchè sia tollerabile nella teoria delle Comete, ciò non ostante può in parte attribuirsi all' osservazione, la quale fu fatta, essendo il cielo annebbiato.

40. Si potranno dunque stabilire gli elementi dell' orbita parabolica della Cometa nella maniera seguente.

Passaggio al Perielio te.me.Roma 1807. Set. 18,	20or. 25′ 5″
Log. della distanza perielia	9, 8118028
Longitudine del Perielio.	271° 2′ 17″ 9
Longitudine del Nodo ascendente . .	266 36 50 7
Inclinazione dell' orbita sull' eclittica . .	63 13 40 0
Movimento	Diretto

La Cometa passò pel nodo ascendente ai 17 Settembre alle ore 4, e 36′, essendo in quel tempo distante dal Sole di 0, 6493; e per conseguenza distante dall' orbita della Terra di leghe 12207222 circa.

METODO

PER CORREGGERE LE OSSERVAZIONI FATTE CON UN RETICOLO NON ESATTO NELLA POSIZIONE DE' FILI

DI GIUSEPPE CALANDRELLI

1. Il Reticolo oculare di quattro fili congiunti a un semiretto, o la Romboide di Bradlejo sono in uso per determinare la differenza di ascensione retta, e declinazione. Il primo suole usarsi ne'Telescopj a gran campo; il secondo ne' Telescopj a ristretto campo, come sono i Gregoriani. Fin dal 1769 il Sig. Slop (*a*) pensò a rendere facile l' uso del Reticolo Bradlejano anche quando la sua posizione non essendo equatoriale, la via segnata dalla fissa, o altro corpo celeste sega l' orario, o la diagonale maggiore sotto un'angolo qualunque obbliquo. In seguito M. Englefield (*b*) ha ritrovato un metodo grafico per servirsi del Reticolo, comunque la sua posizione possa deviare dall'equatoriale. Per lo stesso oggetto M. Wolaston (*c*), ed il Boscovich (*d*) hanno anche dato delle formole opportune. Finalmente M. de Lambre (*e*) si è occupato di ciò, e le sue formole danno

(a) *Instit. Bonon. Tom. VI. pag.* 240.
(b) *Connais. des tems An.* 1691 *pag.* 301.
(c) *Transac. Philoso. Vol. LXXV. An.* 1785.
(d) *Oper. Tom. IV. Opus. VI. pag.* 395.
(e) *Connais. des tems An. XII. pag.* 269.

il retto uso del Reticolo Bradlejano, qualunque sia la sua posizione.

2. Posto che il Reticolo non sia esatto nella posizione de' fili, qualunque metodo voglia immaginarsi per correggere le osservazioni; sarà sempre necessario partire da un dato sicuro. Nel Reticolo a quattro fili il dato sicuro è, che la posizione di tutti presi a due a due sia ad un giusto semiretto. Nel Reticolo di Bradlejo dee verificarsi, che la diagonale rappresentante l'orario sia doppia della diagonale esprimente il parallelo all'equatore, e che finalmente queste due diagonali si seghino esattamente sotto un' angolo retto. Quando ne' due Reticoli l' esposte condizioni non si verificano, sarà sempre inutile ideare metodi per correggere un' osservazione fatta con un Reticolo essenzialmente difettoso.

3. M. Lalande (a) propone un metodo per rilevare la retta posizione de' fili sì nell' uno, che nell'altro Reticolo. Gli angoli, che formano i quattro fili, che s'intersecano in un punto comune, sono tutti di 45°. Tirando dunque sopra un cartone quattro linee, le quali si seghino ad un semiretto, e situandolo a qualche distanza, si potrà vedere la coincidenza de' quattro fili del Reticolo colle quattro linee segnate sul cartone. Nel medesimo modo segnando sul cartone un Reticolo Bradlejano simile al Reticolo oculare potrà rilevarsene la loro coincidenza.

4. Il metodo più semplice e più sicuro sarebbe lo scegliere due fisse non molto differenti in ascensione retta, e tanto diverse in declinazione, cosicchè rimanendo fisso

---

(a) *Astronom. Liv. XIV. §. 2504. 2513.*

il Telescopio, possano ambedue passare per il campo. Facendo correre la fissa di maggiore ascensione retta per il parallelo equatoriale si notino i tempi dell' appulso della seconda fissa al primo filo obbliquo per esempio superiore; quindi all' orario, e finalmente al secondo obbliquo. Non sarà necessario esaminare gli angoli inferiori, essendo verticali ai già esaminati superiori. Volendo però rilevarne l' uguaglianza dall' osservazione, si rivolga il Reticolo, onde i fili superiori vengano nel sito inferiore; rimanendo lo stesso filo nella sua posizione equatoriale. Si notino, come prima, gli appulsi al primo obbliquo, all' orario, quindi al secondo obbliquo. I due uguali intervalli in tempo notati nella prima osservazione uguaglieranno i due corrispondenti nella seconda, essendo i due angoli verticali superiori uguali ai due corrispondenti inferiori. Si rivolga ora il Reticolo in maniera, che un filo obbliquo divenga parallelo equatoriale, rappresentando l' altro l' orario, e viceversa. Servendosi delle medesime fisse, si ripeta l'osservazione ne' fili superiori, e volendo anco la seconda negl' inferiori. Se tutti gl' intervalli di tempo saranno uguali tra loro, verrà dimostrata l' uguaglianza di tutti gli otto angoli, quindi ciascuno sarà di 45°. Nel Reticolo Bradlejano il tempo del passaggio di una fissa per le due diagonali poste successivamente in posizione equatoriale, deciderà se la maggiore è doppia della minore. Per conoscere poi, se le diagonali si segano normalmente, basterà far correre ad una fissa i due lati superiori, o inferiori della Romboide. Quando dopo l' esame dell' antecedente osservazione, i tempi si trovino uguali, le diagonali saranno poste ad angolo retto, ed il Reticolo sarà esatto.

5. Si supponga ora, che nel Reticolo a quattro fili da

molte ripetute osservazioni si rilevi non essere gli angoli esattamente uguali. In questa ipotesi, se i fili fossero di qualche grossezza, si potrebbono facilmente spostare, e ridurre ad un' esatta posizione. Sarebbe ciò molto facile ad eseguirsi ne' Telescopj comuni, ne' quali la lente oculare non portando un forte ingrandimento, possono usarsi fili di qualche consistenza. Ma ne' Telescopj particolarmente acromatici la lente oculare ha un fuoco molto corto, quindi i fili, per essere di qualche uso debbono oltrepassare la sottigliezza di un capello. Parlando del Telescopio, con cui sono state fatte le osservazioni della Cometa, la lente oculare ha un fuoco di linee $2\frac{1}{2}$ del piede di Parigi, ed i fili adoperati, e collocati coll' uso di una lente, sono quegli stessi, che i vermi da seta sogliono tirar fuori nell' ordire il loro boccio. Costumo anche adoperare fili sottilissimi d' argento, facendoli all' intorno lentamente corrodere dall' acido nitroso diluito nell'acqua, finchè acquistino una grossezza molto minore del capello. Dopo che questi fili così sottili sono collocati, non è poi più possibile spostarli, senza esporsi ad un sicuro rischio di romperli. Si cerca dunque di potersi servire di un simile Reticolo, nel quale i fili non siano giustamente collocati.

6. Rappresenti l'area del circolo *HBEZ* (fig.III.) il campo di un Telescopio acromatico. I fili immaginarii *H'C*, *BC*, *D'C*, *E'C*, *F'C*, *ZC*, *I'C* rappresentino un Reticolo esatto, ed i fili *HC*, *BC*, *DC*, *EC*, *FC*, *ZC*, *IC* formino il Reticolo dato apparente. Posto che i fili siano esattamente collocati, gli angoli *HCO*, *OCB*, *BCD* etc. saranno uguali, e ciascuno di 45°, ed il Reticolo apparente si confonde con il vero. Si

supponga adattato il Reticolo a un Telescopio parallattico, e collocato in maniera, che il filo *BCZ* rappresenti il parallelo equatoriale, ed il filo *HCE* l'orario. Sia *CO* il primo obbliquo superiore, e *CI* il secondo. Similmente rappresenti *CD* il primo obbliquo inferiore, e *CF* il secondo. Essendo il Sole elevato sull' orizzonte circa 35°, la rifrazione sensibilmente non vizia la sua figura circolare, nè sensibile si rende il diverso innalzamento, che produce nel tempo, che impiega il Sole a percorrere il parallelo *BCZ*. Giunto il Sole ad una tale altezza si osservi quanto tempo impiega il diametro solare a passare per l'intersecazione *C*. Non sarà difficile collocare il Telescopio in maniera, che il diametro *AX* corra il filo *BCZ*. Quando il punto solare *A* di poco avrà oltrepassata l'intersecazione *C*, l'occhio esercitato facilmente giudica, se il piccolo segmento lucido solare viene ugualmente diviso dalla linea *CZ*, la quale in questo caso passerà per il centro *S*. Per maggior sicurezza questa medesima osservazione si faccia, quando il punto *X* è prossimo all' intersecazione *C*. Se anche in questa seconda osservazione il segmento lucido venga ugualmente diviso dalla linea *CB*, saremo certi, che il diametro solare percorre il parallelo *BCZ*. Potrà a piacere ripetersi l' osservazione del passaggio del diametro solare per l' intersecazione *C*, e di tutti i tempi notati per maggior precisione, se ne prenda un medio.

7. Sia il tempo, che il diametro solare *AX* impiega a passare l' intersecazione *C*, di 2′ 8″. 4. Sarà il tempo del raggio *AS* di 1′ 4″. 2 = 64″. 2. Supponendo il filo *CO* ad un semiretto, sarà $OCB = 45°$. Giunga il Sole a toccare il filo *CO* in *V*. Sarà dunque *VS* il raggio o il seno tutto, e *CS* sarà la secante di $VCS = 45°$. Questa secante *CS* si

trova nelle tavole 14142136; onde sarà *AC* di 4142136. Si dica ora: se il raggio *SV* o seno tutto corrisponde in tempo a 64″. 2, *AC* = 4142136 corrisponderà a 26″. 6. Dunque dall' appulso del lembo in *V* all' appulso del lembo *A* in *C* devono numerarsi secondi di tempo 26″. 6; posto, che l' angolo *OCB* sia esattamente di 45°. Si supponga ora, che il lembo *V* incontri il primo obbliquo superiore *CO*, e dopo minuti 28″. 6, il lembo *A* incontri l' intersecazione *C*. Ciò posto, il filo *CO* formerà con *CB* un' angolo minore di 45°. L' angolo *OCB* può facilmente determinarsi. Essendo *SA* di secondi 64″. 2, e per ipotesi *AC* di 28″. 6; sarà *SC* di 92″. 8. Si dica dunque 64″. 2: 92″. 8 = 10000000 al quarto 14454828, il quale esprime la secante di 46° 13′ 35″.07 = *VSC*. Cognito l' angolo *VSC*, sarà l' angolo *OCB* il compimento di 43° 46′ 24″. 93. Immaginando la perpendicolare *VG*, sarà l' angolo *VCG* = *GVS* = 43° 36′ 24″. 93, e *GS* seno sarà di 6918104. Potrà dunque dirsi: *SV* seno tutto a *GS* = 6918104; così 64″. 2 al quarto 44″. 41, che rappresenterà *GS* in tempo. Ma *SC* in tempo si è trovata di 92″. 8. Dunque *GC* sarà di 48″. 39.

8. La linea *GC* esprime il tempo, che dee trascorrere, acciò il punto *V* giunga al vero perpendicolo orario. Ma il medesimo punto *V* giugne al vero obbliquo dopo due secondi. Dunque con tutta esattezza potrà dirsi, se *GC* o 48″. 39 mi danno una posticipazione del punto *V* al vero obbliquo in *o* di 2″; un'altra distanza qualunque maggiore o minore di *GC*, o di 48″. 39 quanto darà di posticipazione? Questa parte proporzionale bisognerà aggiugnere al tempo osservato dell' appulso all' apparente obbliquo *CO*, per quindi ottenere l'appulso al vero obbliquo *CO′*. La

proposta proporzione dipende dall' essere generalmenre GC $yy' = CV : Cy = Vo : ym$.

9. Nella già espressa proporzione sembra supporsi, che il tempo per la linea GC equivalente al tempo, che s' impiega dal punto V a giugnere al vero perpendicolo, rimanga lo stesso, qualunque sia la declinazione del corpo celeste, che la trascorre. Ciò non si verifica, sapendosi, che a proporzione, che cresce la declinazione, cresce anche il tempo impiegato a percorrere la medesima linea GC. Non ostante la disuguaglianza di tempo per GC, il quarto proporzionale non soffre variazione. Suppongansi l' osservazioni fatte ad un pendolo regolato con il moto medio solare. Sia D il coseno della declinazione del punto V del lembo solare. Volendo ridurre in arco di cerchio massimo la linea GC, bisognerà multiplicare D per il tempo $48''.39$, e per l' arco di $15''.03$, che si percorre in un secondo di tempo medio. Si troverà dunque l' arco $GC = 48'', 39.\ 15'',03.\ D$. Similmente volendo ridurre in arco la distanza Vo, che il punto V percorre per giugnere al vero obbliquo in o, sarà $Vo = 2''.15',03\ .\ D$. Sia ora un' altro qualunque punto celeste y, il di cui coseno di declinazione sia D'. Sia zC, o il tempo, che impiega y a giugnere al vero perpendicolo di secondi $130''$. Sarà zC ridotta in arco espressa da $130''.15', 03.\ D'$. Essendo dunque $GC : Vo = Cz : ym$, sarà anche $48'', 39\ .\ 15''.03.D : 2''.15, 03.\ D = 130''.15, 03.D' : ym = \frac{130''.15'',03.\ D'.\ 2''}{48'',39}$. Questo quarto proporzionale esprime ym in arco di cerchio massimo. Se dunque debba ridursi in tempo, bisognerà dividere per $15'',03.\ D'$; onde rimane il medesimo quarto proporzionale già di sopra indicato.

10. Non sarebbe necessario di esaminare, se la posizione de' due fili *BCZ*, ed *HCE* sia ad angolo retto. Questi due fili possono considerarsi come regolatori, e nel caso adattarsi con esattezza. Sopra il piastrino di metallo, ove si collocano i fili, possono con un sottile ago leggiermente profondarsi due punti in *B* e *Z*, i quali abbiano un diametro equivalente alla sottigliezza del filo, che si usa. Potrà in questo caso coll' ajuto di una lente collocarsi all' opportunità il filo *BZ*, onde venga a coprire colla sua grossezza i piccoli punti notati. Dai punti medesimi *B* e *Z* potranno con il compasso notarsi due intersecazioni in *H*, ed *E*, e sottilmente profondarle. Per questi due punti disteso il filo *HE*, sarà con precisione normale al primo. Questi quattro punti notati una volta daranno all' opportunità sempre la medesima posizione ad angolo retto, se portasse il caso di dover rinnovare il Reticolo. Per maggior precisione, distesi che siano i fili sopra i quattro punti notati, si scelgano due fisse, delle quali al momento dell' osservazione nota sia in tempo, per esempio medio, la differenza in ascensione retta. Una di queste fisse corra l' equatoriale *BCZ*, e si noti il tempo del suo appulso in *C*. La seconda fissa, quanto più si può, disti dall' intersecazione *C*, ed apparisca per esempio in *r*. Quando l' intervallo di tempo tra i due appulsi in *C*, ed *r* uguagli la differenza di ascensione retta determinata in tempo, sarà allora il filo *CH* normale al filo equatoriale *BZ*. Meglio ancora potrà rilevarsi la retta posizione ad angolo retto, senza che nota sia la differenza d' ascensione retta in tempo. Dopo la prima osservazione, si rivolga il Reticolo, onde l' orario *HC* divenga equatoriale, e l' equatoriale *CZ* orario. Si osservi l' appulso in *C* della prima fis-

sa, ed in *t* della seconda. Quando gl' intervalli di tempo tra gli appulsi di *C* in *r*, e di *C* in *t* siano uguali, allora sarà il filo *HCE* normale esattamente al filo *BCZ*. Quando poi questi intervalli siano disuguali, allora la differenza in tempo tra l' intervallo maggiore, e minore divisa per metà, darà la differenza in tempo tra il vero perpendicolo, ed il filo *HC*; Questa osservazione potrà decidere, se i punti d' intersecazione segnati in *H* ed *E* diano la posizione del filo *HCE* ad un' angolo retto.

11. Supponendo però, che non costi, se il filo *HCE* sia perpendicolare al filo *BZ*, potrà facilmente determinarsi quanto sia in tempo la sua deviazione dal vero perpendicolo. Posto che l' angolo *OCB* fosse esattamente di 45°; dall' appulso del lembo in *V* all' appulso del lembo in *C* vi dovrebbono passare 26″. 6 di tempo (§.7). Si innalzi il Telescopio, onde il punto *f* del lembo solare apparentemente inferiore, ma realmente superiore rada il filo equatoriale *BCZ*. Rimanendo questa posizione, si noti il tempo, in cui il punto *n* del lembo solare avrà tocco il punto *n* del medesimo primo obbliquo *CO*. Dal centro *q* ai punti di contatto *n* ed *f*, come alla intersecazione *C* s' immaginino condotte le linee *qn*, *qf*, *qC*. Si supponga *HC* perpendicolare in *C* al filo equatoriale *BCZ*. Quando il lembo del Sole scorrendo sopra il parallelo giugnerà al supposto vero obbliquo *OC*, dopo il tempo di 37″. 6; il punto *L* del lembo solare toccherà il perpendicolo supposto vero *HC*. In fatti in questa supposizione essendo l' angolo *ZCO* di 135°; sarà *fC*, ovvero *nC*, tangente di 22°30′, che nelle tavole è uguale a 4142136. Ma $fC = qp$ è la distanza trascorsa dal centro *q* solare alla supposta perpendicolare *HC*. Dunque colla proporzione 10000000 :

4142136 = 64″. 2 al quarto, si troverà il tempo per *fC*, o *qp* di 26″. 6. Ma il raggio *qL* si percorre in 64″. 2; dunque *pL* in 37″. 6. Nel nostro caso nè il filo *OC* è il vero obbliquo, nè *HC* la vera perpendicolare oraria. La posizione del filo *OC* è cognita (§. 7); onde l' angolo *ZCO* risulta di 136° 13′ 35″. 07; gli angoli *fqC*, *nqC* sono uguali, e ciascuno di 21°53′ 12″. 47, e le linee *fC*, *nC* sono tangenti de' medesimi. Volendo dunque determinare il tempo necessario a percorrere *fC*; sarà *fq* seno tutto a *p′q* = *fC* tangente di 21°53′ 12″. 47, equivalente a 4017298, come 64″.2 tempo per *qL* = *qf* = *p′C* al quarto 25″.8. Dunque dal contatto in *n* al dato obbliquo di posizione *CO*, il punto *L* giugnerà al contatto del vero perpendicolo in *p′*, dopo il tempo di 38″. 4. Si supponga una posticipazione di 2″; onde vi corra in tempo 40″. 4 dal contatto in *n* al contatto di *L* col dato filo *HC* in *p*. Per determinare dunque la posizione del filo *CO* col vero perpendicolo, si dirà 64″. 2 : 2″ = 10000000 : al quarto, che sarà tangente dell'angolo formato dal filo *HC* colla vera perpendicolare. Questo quarto si trova di 311526, che corrisponde nelle tavole alla tangente di 1° 47′ 3″.60. Ma essendo *OCB* = 43° 46′ 24″.93 (§.7), e l' angolo di compimento, che forma il filo *OC* con il vero perpendicolo *Cp′* di 46° 13′ 35″. 07; sarà l' angolo *OCH* = 48° 0′ 38″.67. Si dica ora *p′C* : *p′h* come il seno di 43° 46′ 24″.93 al seno di 46° 13′ 35″.07, ovvero 6918104 : 7220791 = 64″.2 al quarto 67″. 00. Quando dunque dal dato filo obbliquo *OC* al vero perpendicolo *H′C* si numerino in tempo 67″. 00, e anche quando all' apparente perpendicolo *HC* vi corrano 69″. 00; allora si avrà una posticipazione di 2″. In altra qualunque distanza maggiore, o minore di 69″. 00 postici-

però proporzionatamente. Questa parte proporzionale bisogna sottrarre dall' appulso ad *HC* apparente perpendicolo, per ottenere l' appulso al vero perpendicolo orario.

12. Col medesimo metodo si rileva, che dall' appulso del lembo in *C* all' appulso al filo *CI*, vi debbono correre 26″. 6; se *CI* forma con *CZ* un' angolo di 45°. Si supponga, che vi corrano 24″.6 di tempo. Supposto ciò sarà l' angolo *ICZ* maggiore di 45°, e quando l' intervallo di tempo superasse 26″. 6, sarebbe allora l' angolo *ICZ* minore di 45°. Nell' ipotesi stabilita, cioè che vi corrano 24″.6, potrà determinarsi l' angolo *ICZ*. Si dica dunque: il raggio solare in tempo, ovvero 64″. 2 stà alla secante, che per l' osservazione è di 64″. 2 + 24″.6, come 10000000 al quarto 13831775, secante di 43° 41′ 58″.25 = *NIC*. L'angolo dunque *ICI* = 46° 18′ 01″. 75, ed il compimento, che forma *IC* colla vera normale *H′C*, sarà di 43°41′ 58″. 25, e colla normale apparente *HC*, sarà di 41° 54′ 54″.65. Determinato l' angolo *ICZ*, si determini in tempo *IM*, che rappresenta il seno di 46°18′ 01″.75. Si dica dunque: 10000000 : 7229729, seno di 46° 18′ 01″. 75, così 64″.2 al quarto *IM* in tempo di 46″. 36. Ma *CI* si è trovata in tempo di 88″.8; dunque *MC* sarà di 42″. 44. Quando dunque dal vero perpendicolo all' obbliquo secondo apparente *IC* vi corrano 42″. 44, allora si avrà un' anticipazione all' obbliquo *IC* di 2″. In altra qualunque distanza maggiore, o minore di 42″.44 anticiperà proporzionatamente. Bisogna aggiugnere questa parte proporzionale all'appulso dell' obbliquo *IC* per ottenere l' appulso al vero obbliquo *I′C*. Potrà similmente determinarsi il tempo per *p′h′* dicendo: 7229729 seno di 46° 18′ 01″.75 a 6908762, seno di 43° 41′ 58″.25, come 64″.2 al quarto *p′h′* in tempo

di 61″.34, Posto dunque, che dal perpendicolo vero al secondo obbliquo apparente corrano 61″.34, o dal perpendicolo apparente *HC* all' obbliquo medesimo *IC*, si numerino 59′. 34, l' appulso al perpendicolo apparente posticipa di 2″.

13. A rendere facile, ed espedito tutto questo computo, si supponga un' osservazione fatta al Reticolo medesimo difettoso nella già supposta posizione de' fili. Si osservi l' appulso all' obbliquo *CO* alle ore 10 15′ 7″; l' appulso al perpendicolo apparente *HC* alle 10 16′ 20″, e finalmente l' appulso al secondo obbliquo apparente *CI* alle 10 17′ 23″. Si debba correggere questa osservazione. In primo luogo essendovi dall' obbliquo *CO* all' orario apparente *CH* 1′ 13″, o 73″, si dica; se 69″ mi danno 2″; 73″ mi daranno 2″. 11 (§. 11). Similmente dall' appulso al filo *CH* al filo *CI* vi corrono 63″. Se dunque 59″. 34 mi danno 2″; 63″ mi daranno 2″. 12. Quando queste due differenze trovate fossero maggiormente diverse potrebbe prendersi un medio. La differenza trovata di 2″. 11 si sottragga dal tempo al filo *CH*, e si avrà l' appulso al vero orario, e perpendicolo alle 10 16′ 17″. 89. Ora dunque dall' appulso al filo obbliquo *CO* all' appulso al vero perpendicolo orario *CH′* vi corrono 1′ 10″. 89 = 70″. 89. Si dica dunque; se 48″. 39 danno 2″; 70″. 89 daranno 2″. 92 (§.8). Si aggiunga questa differenza al tempo dell' appulso al filo *CO*, e si avrà l' appulso al vero obbliquo *CO′* alle 10 15′ 9″. 92. Finalmente dal vero perpendicolo *CH′* all' appulso del secondo obbliquo apparente *CI* vi sono 1′ 05″.11, ovvero 65″. 11. Si dirà dunque: se 42″. 44 portano 2″; 65″. 11 danno 3″. 06 (§. 13); i quali aggiunti al tempo dell' appulso all' apparente obbliquo *CI*, si otterrà l' ap-

pulso al vero obbliquo CI' alle 10 17′ 26″. 06. In tal maniera i falsi appulsi dal filo CO al filo CH, e da questo al secondo filo CI con esattezza si correggono; onde ne risulta la necessaria uguaglianza tra i due intervalli; salva sempre qualche piccola diversità proveniente dagli appulsi osservati.

14. Determinata la posizione de' fili superiori, sarà anche nota la posizione ne' fili inferiori, secandosi verticalmente nella comune intersecazione C. Sarà dunque (§. 12) l'angolo $BCD = ICZ = 46° 18' 01''. 75$; $DCE = ICH = 41° 54' 54''.65$. Similmente saranno (§. 11) $FCE = HCO = 48° 0' 38''. 67$; $FCZ = OCB = 43° 46' 24''. 93$. Deriva da questi angoli, che le medesime linee determinate in tempo per i fili superiori debbano anche servire per gl' inferiori. Incominciandosi dal primo obbliquo inferiore CD, l'appulso giugne prima all' obbliquo vero CD', poi all' apparente CD. Similmente l' appulso al perpendicolo vero è posteriore all'appulso del perpendicolo apparente. Finalmente l' appulso al secondo obbliquo vero CF' precede l'appulso all' obbliquo apparente CF. Gli appulsi dunque tra i fili apparenti, ed i veri nella parte superiore, succedono al contrario nella parte inferiore. Si voglia passare dall' appulso al filo CD all' appulso dell' obbliquo vero CD'. Se la parte proporzionale era additiva, nel secondo filo superiore CI, nella parte inferiore diverrà sottrattiva. Similmente per dedurre dall' appulso al perpendicolo apparente superiore CH l' appulso al perpendicolo vero, la parte proporzionale essendo sottrattiva, nella parte inferiore sarà additiva; volendosi determinare dall' appulso al perpendicolo apparente inferiore CE l' appulso al vero CE'. Finalmente se nel primo filo superiore CO, per ottenere

q

l' appulso al vero obbliquo *CO'*, bisogna aggiugnere la parte proporzionale; nel secondo filo inferiore *CF* bisognerà usare la sottrazione, per avere l' appulso al vero obbliquo *CF'*.

15. Con sufficiente precisione si suppone, che gli angoli inferiori siano verticali, ed eguali ai superiori. La più precisa esattezza porterà di ripetere più volte le osservazioni negli obbliqui, e nel verticale superiore, e inferiore. Con questo metodo si può ottenere un medio, per cui con maggior precisione data sia la posizione de' fili. Cognita una volta la posizione del Reticolo, ed essendo sicuri, che i fili non vadano a rallentarsi, i rapporti da quali dipendono le parti proporzionali in tempo d'aggiugnersi, o sottrarsi, saranno in qualunque altra occasione sempre i medesimi, onde il Reticolo sarà rettificato per un'altro qualunque uso posteriore.

16. Nella rettificazione del Reticolo a quattro fili si è fatto uso dell' apparente immagine del disco solare; ma ugualmente possono adoperarsi due fisse. Si scelgano due fisse, una delle quali scorra il filo equatoriale *BGCMZ*, ed essendo prossima all' intersecazione *C*; l' altra rimanga più che sia possibile distante dall' intersecazione, e sia prossima all' appulso del primo obbliquo superiore, o inferiore. Nel giorno dell' osservazione con tutta esattezza computandosi anche la nutazione, e l' aberrazione, nota sia la differenza in ascensione retta, e in declinazione. Esprimendo zy per esempio la differenza in declinazione tra la fissa y, e quella, che scorre il filo equatoriale *BCZ*, sarà cognita zy in secondi di arco. Si dica C questa differenza in secondi d' arco, e D il coseno della declinazione della fissa y. Sarà il tempo necessario a percorrere zy espresso da $\frac{C}{15'',03.D}$

Supponendosi anche incogniti i valori di *C* e *D*, potrà con sufficiente precisione ottenersi il valore di $\frac{C}{15'',03.D}$. Rivolgendo il Reticolo, ciascuno de' quattro perpendicoli apparenti *CB*, *CH*, *CZ*, *CE* passi successivamente dalla posizione del filo equatoriale alla posizione dell'orario. Scorrendo la prima fissa l'equatoriale *BCZ*, o l'altro *HCE*, si noti il tempo, che impiega la fissa *y* dal primo obbliquo apparente al suo respettivo perpendicolo, ed orario apparente, e da questo al secondo obbliquo apparente. Essendo quattro gli orarj, o perpendicoli apparenti, che si ottengono colla successiva rivoluzione del Reticolo, gl'intervalli di tempo saranno otto. L'ottava parte della somma di tutti gl'intervalli in tempo darà con sufficiente precisione l'intervallo di tempo, che impiega la fissa *y* dall' appulso a un vero obbliquo all' appulso al vero corrispondente perpendicolo orario.

17. Suppongasi data la posizione del filo equatoriale *BCZ*; riferendosi alla medesima la posizione degl' altri fili sì apparenti che veri. Da molte osservazioni ripetute, e da valori cogniti di *C*, e *D* (§. 16) sia il valore di $\frac{C}{1''5,03.D}$ di 129''. 42. Similmente da molte osservazioni risulti che la differenza in tempo tra l'appulso della fissa in *C*, e l' appulso della fissa *y* in *m'* superi di 4''. 03 la differenza in ascensione retta ridotta in tempo. Dimostterà questa osservazione, che l'appulso della fissa in *m'* al perpendicolo apparente *Cm'* posticipa l'appulso in *y'* al perpendicolo vero *Cy'* di 4''. 03. Da molte osservazioni ripetute si conosca ancora essere l'intervallo tra l'appulso della fissa in *y* all' appulso della medesima fissa in *m'* di 139''. 09, e dall' appulso in *m'* all' appulso in *u* al secondo obbliquo apparente di

119″. 62. Dall' appulso dunque della fissa in *y* all' appulso al vero perpendicolo vi corrono in tempo 139″. 09 — 4″. 03 = 135″. 06. Ma dall' appulso ad un vero obbliquo all' appulso al vero perpendicolo si contano 129″. 42. Dunque dall' appulso in *y* all' appulso della fissa in *m* vi sono 135″. 06 — 129″. 42 = 5″. 64. Dopo l' appulso dunque all' obbliquo apparente in *y* all'appulso al vero obbliquo in *m* vi corrono 5″. 64. Si dirà dunque: se tutta *ym′* in tempo, o 139″. 09 mi danno di posticipazione al vero obbliquo 5″. 64; un' altro diverso tempo maggiore, o minore quanto mi darà? Questo quarto proporzionale deve aggiugnersi al tempo dell' appulso all' obbliquo apparente *CO*, per ottenere l' appulso al vero obbliquo *Cm*. Similmente si dirà; se tutta *ym′*, o il tempo di 139′. 09 mi danno una posticipazione all' apparente perpendicolo *CH* di 4″. 03; un' altro diverso tempo maggiore, o minore mi darà un quarto proporzionale in tempo, il quale dovrà sottrarsi dal tempo esprimente l' appulso all' apparente perpendicolare oraria *HC*, per ottenere l' appulso alla vera perpendicolare *Cy′*. Finalmente se *m′u* in tempo si trova di 119″. 62, e se *m′y′* porta un tempo di 4″. 03, sarà il tempo di *y′u* di 123″. 65. Ma il tempo dal perpendicolo vero *Cy′* all'obbliquo vero *Çz′* è di 129″. 42. Dunque il tempo per *uz′* sarà di 5″. 77. Si dirà dunque: se 119″. 62 tempo per *m′u* mi danno un' anticipazione al secondo obbliquo apparente *Cu* di 5″. 77; un' altro qualunque tempo maggiore, o minore mi darà un quarto proporzionale, il quale dovrà aggiugnersi al tempo dell' obbliquo apparente per ottenere il tempo all' obbliquo vero. I fili inferiori essendo ugualmente posti che i superiori, potrà ne' medesimi ottenersi la correzzione necessaria (§. 14). Potranno però anche le me-

desime due fisse ugualmente determinare la posizione de' fili e le correzzioni, purchè si rivolga il Reticolo, acciò i fili inferiori prendano il luogo de' superiori; rimanendo il medesimo obbliquo nella sua posizione equatoriale.

18. Ripresenti *AD'CI'* un' esatto Reticolo Bradlejano applicato ad un Telescopio astronomico, che rovescia l' oggetto (Fig. IV). Sarà $MC = MA$, $MD' = MI'$, $MC = \frac{1}{2}MD'$, e le linee *VZ*, *D'I'* si segheranno normalmente in *M*. Dal rapporto delle linee *MC*, e *MD'* passando alla determinazione degli angoli, si trova $MD'C = MD'A = 26° 33' 54''.18$, $MCD' = MAD' = 63° 26' 05''.82$. Sopra la medesima data linea *VCMAZ*, e sopra i medesimi due punti *C* ed *A* s' immagini insistente il semireticolo superiore *AEC* erroneo nella posizione de' fili. Per mezzo del disco solare, o di una fissa si determini il tempo, in cui si percorre la diagonale equatoriale *AC* e l' oraria *EI*. Si trovi per esempio il tempo per *CA* di 50'', e il tempo per *EI* di 102''. Riferendosi questi tempi all'intersecazione *N* delle due diagonali; sia il tempo per *CN* di 24'', per *NA* di 26'', per *EN* di 49'', e finalmente il tempo per *NI* di 53''. Supponendosi, che il pendolo sia regolato secondo il tempo medio solare; le linee si convertiranno in arco di cerchio massimo, multiplicandosi i secondi del tempo impiegato a percorrerle per 15''. 03, e per il coseno della declinazione della fissa. Se per maggior semplicità venga a prendersi una fissa esistente nell' equatore, potranno ridursi le linee in arco di cerchio massimo venendo multiplicato il numero de' secondi per 15''. 03; arco, che si percorre in un secondo di tempo medio. Sarà dunque $CN = 360''.72$, $NA = 390''. 78$, $EN = 736''. 47$, $NI = 796''.59$. Questa prima osservazione, che sarà bene ripetere molte volte per

prenderne un medio, ci farà conoscere non essere *N* il punto della giusta intersecazione delle diagonali; ma rimanere di un secondo di tempo di là dal punto *N* in *M*. Si rileverà in secondo luogo non essere *NC* metà di *NE* nè di *NI*.

19. Dal pnnto *N* si conduca la linea *Nc* parallela al perpendicolo *MD'* del vero Reticolo. Per conoscere, e determinare la posticipazione in tempo dall' apparente perpendicolo *NE* al vero, si potrebbe usare il metodo accennato di sopra (§.17). Da questa osservazione sarebbe noto l'angolo *ENC*, onde cogniti i due lati *NC*, *NE* verrebbe a determinarsi l' angolo *NCE*, e *NEC*. Cognito l' angolo *NCE*, per mezzo del disco solare (§.7) potrebbe conoscersi quanto sia in tempo la posticipazione dal primo obbliquo apparente *CE* al vero *CD'* in una nota distanza presa dal punto *N* nella perpendicolare vera. Questo computo si accorcia di molto se viene collocato il Reticolo in modo, che l' obbliquo apparente *CE* sia nella posizione equatoriale. Prendendo la fissa medesima esistente nell'equatore, la quale avrà servito alla misura in tempo, e in arco di cerchio massimo (§. 18) delle due diagonali *EI* e *CA*, e replicando più volte l' osservazione, si misuri il tempo, che risulta nel percorrersi dalla fissa la linea *CE*. Sia questo tempo di 54″; onde in arco di cerchio massimo sia *CE* = 811″. 62. Il triangolo dunque *NCE*, nel quale i tre lati sono noti in tempo, diviene solubile. Si trova dunque l' angolo *ENC* = 88° 30′ 40″. 16, e l' angolo *ECN* = 65° 6′ 27″. 94, *NEC* = 26° 22′ 51″. 90. Sarà dunque l' angolo *cNE* di 1° 29′ 19″. 84. Si comprende evidentemente, che senza la misura in tempo degli altri obbliqui *AE*, *AI*, *IC* saranno solubili i tre triangoli *ANE*, *ANI*, *CNI*; essendo ne' medesimi cogniti due

lati (§. 18), e l'angolo compreso in *N*. Si trova dunque *EAN* = 60° 53′ 30″. 13, *NEA* = 27° 37′ 10″. 03, *NAI* = 65° 04′ 24″. 93, *NIA* = 26° 24′ 54″. 91, *NCI* = 64° 24′ 24″. 40, *NIC* = 24° 06′ 15″. 76. Similmente il tempo per *AE* sarà di 56″. 64, per *AI* risulta di 58″. 42, per *CI* di 53″. 74. Dunque in arco di cerchio massimo *AE* = 851″. 30, *AI* = 878″. 05, *CI* = 882″. 86. Per il punto *E* s' immagini condotta una parallela *QEP* all' equatoriale *ZAMCV*, e similmente per i punti *C*, ed *A* condotte le due linee *CQ*, *CP* parallele al perpendicolo *Nc*. Essendo *NE* secante dell' angolo cognito *cNE*, *cN* raggio, e *cE* tangente; sarà la secante di 1° 29′ 19″. 84 alla tangente, ovvero 10003377: 259910 = 49″ = *NE* in tempo, al quarto 1″. 29, ripresentante il tempo per *cE*. Potrà similmente dirsi la secante al raggio, come 49″ al quarto 48″. 98, che sarà *Nc* = *CQ* = *AP* in tempo. Nella distanza dunque *NE* di 49″ l' appulso al perpendicolo apparente in *E* anticipa di 1″. 29 l' appulso al perpendicolo vero in *c*. Se s' immagini un' altra qualunque distanza *Nx* ridotta in tempo, questa darà una parte proporzionale da aggiugnersi all' appulso in *x* per ottenere l'appulso al perpendicolo vero in *f*.

20 Non dissimilmente potrà considerarsi l' angolo *D'CE*, che forma l' obbliquo vero *CD'* coll' apparente *CE*. L' angolo *D'CN* del Reticolo vero è di 63° 26′ 05″. 82 (§. 18). Ma l' angolo *ECN* si è trovato di 65° 06′ 27″. 94 (§. 19). Dunque l' angolo *D'CE* di 1° 40′ 22″. 12. La linea *CQ* trovata in tempo di 48″. 98 (§. 19) ripresenta il raggio, la linea *Qi* è tangente di *iCQ* = 26° 33′ 54″. 18, e la linea *QE* è tangente di *ECQ* = 24° 53′ 32″. 06. Determinandosi le due tangenti *Qi*, *QE* in tempo, si trova la prima di 24″. 43, e la seconda di 22″. 72. Dunque il tempo

per *Ei* sarà 1″. 76. Alla distanza dunque di $CQ = Nc =$ 43″. 98; dall' appulso in *E* all' obbliquo apparente, si ha una posticipazione di 1″. 76 all' obbliquo vero in *i*. In altra qualunque distanza *Cy* la posticipazione sarà il valore in tempo di *zo*. Ma $CQ : Cy = CE : Cz = NE : Nx = Ei : zo$. Dunque quando noto sia il valore di *Nx* in tempo, sarà anche noto il valore di *zo*.

21 Un calcolo consimile potrà farsi nel secondo triangolo *NEA*. L' angolo $ENA = 91° 29' 19''. 84$ (§. 19), i due lati *EN*, *NA* sono noti in tempo (§. 18); l' angolo $EAN = 60° 53' 30''. 13$ (§. 19). Ma nel Reticolo vero l' angolo *D'AN* è di 63° 26′ 05″. 82 (§. 18). Dunque essendo condotta *AP* parallela alla normale *Ni*, e *QEcio'P* parallela a *CA*; sarà l' angolo $D'AP = 26° 33' 54''. 18$, e $PAE =$ 29° 06′ 29″. 87. Data $PA = Nc = CQ = 48''. 98$ in tempo, si possono, come si è fatto nel primo triangolo *CEN* (§. 20) determinare in tempo le due tangenti *PE*, *Po'*. Risultando la prima di 27″. 271, e la seconda di 24″. 489; sarà il tempo per *Eo'* di 2″. 782. Si potrà dunque dire, che alla distanza *Nc* dall' appulso in *E* all' obbliquo apparente *EA* si ha una posticipazione all'obbliquo vero *A'D* in *o'* di 2″. 78. Ad un' altra qualunque diversa distanza *Nx* sarà *NE* : *Eo'*; ovvero $49'' : 2''. 78 = Nx : nm$. Il tempo per *nm* dovrà aggiugnersi per ottenere l' appulso al vero obbliquo *D'A* in *m*.

22 Si supponga, che al Reticolo apparente *ICEA* siasi fatta un' osservazione nella quale l' appulso in *N* siasi osservato alle 10. 11′ 45″. Sia accaduto l' appulso in *z* alle 10. 14′ 40″., ed in *x* alle 10. 14′ 52″. Finalmente l' appulso in *n* siasi osservato alle 10. 15′ 5″. Debba correggersi l' osservazione fatta, e ridurla al Reticolo vero *AD'CI'*. Pri-

mieramente l' appulso all' intersecazione N dovrà aumentarsi di 1″ (§. 18). Sarà dunque alle 10. 11′ 46″. A percorrere zx numerandosi 12″, ed essendo $NC : zx = NE : xE$; sarà anche 24″: 12″ = 49″: xE = 24″. 5. Ma $NE - xE = xN$; dunque sarà xN = 24″. 5. Si dica ora; $NE : Nx = Ei : xf$, ovvero 49″: 24″. 5 = 1″. 29 : xf = 0″. 64. Al tempo dunque dell' appulso in x si aggiunga 0″. 64, ed anche 1″ per ottenere il tempo in e al perpendicolo del Reticolo vero, e si otterrà l' appulso in e alle 10. 14′ 53″. 64. Col medesimo rapporto di $NE : Nx$ si trovi il tempo per zo, ed nm. Sarà il primo 0″. 88. Sarà il secondo 1″. 39. Il tempo dunque dell' appulso in o sarà allè 10. 14′ 40″. 88, ed in m alle 10. 15′ 06″. 39. Con questo metodo l'osservazione erronea fatta ad un falso Reticolo si rettifica, e viene rapportata al Reticolo vero. E' inutile considerare i due triangoli inferiori, poichè in questi il metodo, e la correzzione prende norma dai superiori, come si è dimostrato nel Reticolo a quattro fili (§. 14).

23 Cognita la posizione ne' fili del Reticolo apparente, potranno facilmente correggersi le osservazioni fatte con il medesimo, benchè equatoriale non sia la sua posizione. Due corpi celesti percorrano i due paralleli $N'a'M'$, $Sc'R$, ma obbliquamente all' apparente Reticolo AEC. Sia il Reticolo applicato ad un Telescopio, che rovescia l' oggetto; onde si osservi il primo appulso in M'. Accada per esempio l' appulso in M' alle 10. 40′ 20″, in a' alle 10. 40′. 32″. 5 in N' alle 10. 40′ 48″. 2. Similmente una fissa, di cui la declinazione, e ascensione retta siano cognite, giunga in R alle 10. 45′ 30″, in c' alle 10. 45′ 45″. 7, e venga in S alle 10. 46′ 05″. 4. Sia la linea AG, parallela alle due SR, $N'M'$. Si conduca da G la linea Gq parallela ad EN,

Sarà dunque $GA : pA = qA : NA$; onde $GA - pA : pA = qA - NA : NA$; dunque $Gp : pA = qN : NA$. Ma $Nq : EG = qC : GC = CN : CE$; dunque $Nq = \frac{EG.CN}{CE}$; quindi $Gp : pA = EG . CN : NA . CE$. Essendo ora $Rc' : c'S = M'a' : a'N' = Gp : pA$; sarà anche $Rc' . c'S = EG . CN : NA . CE = M'a' : a'N'$. Richiamando i valori in tempo, o in arco de' fili del Reticolo dato (§. 18), sarà $Rc' : c'S = EG . CN : NA . CE$; ovvero 15″. 7 : 19″. 7 $= EG$. 24″: 26″. 54″. Dunque $EG = 46''. 62$. Determinato il lato EG, e dato $EA = 56''. 64$ (§. 19), e cognito l' angolo $AEC = 54°$ 0′ 1″. 93 (§. 19); si trova $EAG = 52° 13' 26''. 31$, $EGA = 73° 46' 31''. 75$, e la linea AG in tempo di 47″. 71. Dall' osservazione risultando il tempo per RS di 35″. 4, ed essendo $AG : AE = SR : SE$; sarà 47″. 71 : 56″. 64 = 35″. 4 : $SE = 42''. 02$. Avendosi similmente dall' osservazione il tempo per $M'N'$ di 23″. 2, ed essendo anche $AG : AE = M'N' : N'E$; si trova $N'E = 33''. 47$. Dal punto E s' immagini condotta una normale $Eb'd'X$ ai tre paralleli $M'N'$, RS, AG. Questa normale ripresenterà il circolo di declinazione, ed il vero orario. Ne' due triangoli rettangoli SEd' $N'Eb'$ oltre l' angolo retto d' e b' sono noti gli angoli S ed N', ed inoltre le linee SE, ed $N'E$. Sarà dunque $Ed' = 33''. 21$, $Eb' = 26''. 45$, $b'd' = 6''. 76$. Questo tempo multiplicato per 15″. 03, e per il coseno della declinazione nota dalla fissa, che corre il parallelo RS, darà la differenza in declinazione. E' però vero, che chiamando D il coseno della declinazione della fissa, e D' il coseno della declinazione del corpo celeste, che percorre il parallelo $M'N'$, si determina Ed' in secondi di arco di cerchio massimo eguale a 33″, 21 . 15″, 03 . D, ed Eb

$=26'',45 \cdot 15'',03 \cdot D'$. Dunque $b'd'$, o la differenza in declinazione sarà $33'',21 \cdot 15'',03 \cdot D - 26'',45 \cdot 15'',03 \cdot D'$. Or questo valore di secondi non si trova esattamente eguale a $(33'',21 - 26'',45) \cdot 15'',03 \cdot D$, se non nel caso di $D = D'$. Parlando di due corpi celesti, che traversano il Reticolo, D non molto differisce da D'. Ricercando l' esastezza, potrà introdursi la prima correzzione in declinazione, supponendo $D = D'$. Trovata in tal modo la declinazione molto prossima alla vera del corpo, che percorre il parallelo $M'N'$, sarà dato con più esattezza il valore di D'. Si introduca questo secondo valore, e si troverà la declinazione del corpo medesimo celeste. Si rinnovino queste sostituzioni di D' finchè la differenza in declinazione espressa per $33'',21 \cdot 15'',03 \cdot D - 26'',45 \cdot 15'',03 \cdot D'$ produca la medesima declinazione nel corpo celeste, che traversa il parallelo $M'N'$. Dopo una, o due sostituzioni di D', la differenza in declinazione produrrà l' identica declinazione. Finalmente ne' medesimi triangoli rettangoli $Sd'E$, $N'b'E$ si trova $Sd' = 25''.74$, $N'b' = 20''.50$. Ma per l' osservazione $Sc' = 19''.7$, $N'a' = 15''.7$. Dunque sarà $c'd' = 6''.04$, $a'b' = 4''.80$. Quando dall' appulso osservato in c' si sottragga $c'd'$, o $6''.04$, e dall' appulso osservato in a' si tolga $a'b'$, o $4''.80$ si avranno gli appulsi al vero orario, e sarà nota in tempo la differenza in ascensione retta. Se il Reticolo non fosse stato rettificato, sarebbesi stimato $CE = AE$, e $CN = NA$. Da ciò la dimostrata proporzione $Rc' : c'S = EG \cdot CN : NA \cdot CE$ si ridurrebbe ad $Rc' : c'S = EG : AE$. Risulterebbe inoltre l'angolo AEC di $53^\circ\, 07' 48''.36$ (§.19). Queste due false supposizioni mai possono ridurre, e correggere le osservazioni fatte ad un Reticolo, di cui la posizione obbliqua sia all' equatore.

TAVOLE

PER RIDURRE AL MERIDIANO LE DISTANZE DAL ZENIT OSSERVATE IN PROSSIMITÁ AL MEDESIMO

COSTRVTTE

DA ANDREA CONTI

1. La riduzione al meridiano è la differenza fra una distanza osservata d' una stella dal zenit, e quella, che si sarebbe osservata nel passaggio della stella pel meridiano. Questa distanza fra la stella ed il zenit può essere stata osservata, essendo la stella al mezzo giorno del zenit, ed in questo caso il zenit si troverà fra il polo e la stella; ovvero può essere stata osservata essendo la stella al nord del zenit, ed allora o la stella sarà fra il polo, ed il zenit, o il polo fra il zenit e la stella. Se per A si rappresenti la distanza meridiana della stella dal polo, e per B la distanza fra il polo ed il zenit, nel primo caso la distanza meridiana della stella dal zenit sarà $A-B$, nel secondo sarà $B-A$, e nel terzo caso sarà $B+A$. Dunque se la riduzione si esprima per x, e la distanza osservata per C, riflettendosi, che ne' due primi casi C è maggiore della distanza meridiana della stella dal zenit, e nell' altro caso è minore, l' espressioni della riduzione ne' tre casi di sopra indicati saranno

$$x = C + B - A$$
$$x = C + A - B$$
$$x = A + B - C$$

Non variando la distanza della stella dal polo fra il tempo dell' osservazione e l' istante, nel quale la stella passa pel meridiano; è chiaro, che A rappresenterà anche la distanza della stella dal polo nel tempo dell' osservazione; dunque A, B, C saranno tre lati d' uu triangolo sferico, di cui i tre angoli sono al polo, al zenit, ed alla stella nel tempo dell' osservazione.

2. Sia in questo triangolo sferico γ l' angolo orario, ovvero nel caso nostro l' angolo opposto al lato C, si avrà

$$\text{cos.}\,\gamma = \frac{\text{cos.}\,C - \text{cos.}\,B\,\text{cos.}\,A}{\text{sen.}\,B\,\text{sen.}\,A},$$

ossia

$$(1)\quad 1 - \text{cos.}\,\gamma = 2\,\text{sen.}^2\,\tfrac{1}{2}\,\gamma = \frac{\text{cos.}\,(A-B) - \text{cos.}\,C}{\text{sen.}\,B\,\text{sen.}\,A}$$

o finalmente

$$(2)\quad \text{sen.}^2\,\tfrac{1}{2}\,\gamma = \frac{\text{sen.}\,\tfrac{1}{2}\,(C+B-A)\,\text{sen.}\,\tfrac{1}{2}\,(C+A-B)}{\text{sen.}\,B\,\text{sen.}\,A}.$$

Qualora l' angolo orario fosse ottuso, chiamandosi γ il di lui supplemento, si troverà

$$(3)\quad \text{sen.}^2\,\tfrac{1}{2}\,\gamma = \frac{\text{sen.}\,\tfrac{1}{2}\,(C+B+A)\,\text{sen.}\,\tfrac{1}{2}\,(A+B-C)}{\text{sen.}\,B\,\text{sen.}\,A}.$$

Queste due equazioni (2), (3) ci somministreranno le tre espressioni della riduzione dipendenti dal tempo dell' osservazione.

3. Nel primo caso, quando cioè il zenit è fra il polo, e la stella, la riduzione è $B + C - A$. Si ponga dunque nell' equazione (2) in luogo di $B + C - A$, x, e si avrà

$$\text{sen.}\,\tfrac{1}{2}x = \frac{\text{sen.}^2\,\tfrac{1}{2}\gamma\ \text{sen.}\,B\ \text{sen.}\,A}{\text{sen.}\,\tfrac{1}{2}\,(C + A - B)}$$

Se la riduzione non si voglia far dipendere dalla distanza osservata; si faccia l' altezza del polo $= L$, e la declinazione della stella $= D$, e si ponga in luogo di C l' eguale $A - B + x$; ovvero supponendosi la declinazione della stella boreale, $L - D + x$ (se la declinazione della stella sarà australe sarà $A - B + x = L + D + x$), si avrà

$$(4) \qquad \text{sen.}\,\tfrac{1}{2}x = \frac{\text{sen.}^2\,\tfrac{1}{2}\gamma\ \cos.\,D\ \cos.L}{\text{sen.}\,(L - D + \tfrac{1}{2}x)}$$

Da questa equazione cavando il valore di x si avrà l'espressione della riduzione nel primo caso, quale espressione non dipenderà, che dall' altezza del polo, dalla declinazione della stella, e dall' angolo orario.

4. All' equazione (4) si può giugnere anche nella maniera seguente. Riflettendo, che A, e B sono i compimenti alla declinazione della stella, ed all' altezza del polo, l' equazione (1) si cambierà in

$$1 - 2\,\text{sen.}^2\,\tfrac{1}{2}\,C = \cos.\,(L - D) - 2\cos.L\cos.D\ \text{sen.}^2\,\tfrac{1}{2}\gamma.$$

Sia C' un' altra distanza osservata, e γ' un' altro angolo orario, e sarà anche

$$1 - 2\,\text{sen.}^2\,\tfrac{1}{2}\,C' = \cos.\,(L - D) - 2\cos.\,L\cos.D\ \text{sen.}^2\,\tfrac{1}{2}\gamma'.$$

Sottraendosi da quest' equazione l' antecedente si avrà

$$\text{sen.}^2 \tfrac{1}{2} C - \text{sen.}^2 \tfrac{1}{2} C' = \cos.L \cos.D \,(\text{sen.}^2 \tfrac{1}{2}\gamma - \text{sen.}^2 \tfrac{1}{2}\gamma'),$$

ovvero

$$\text{sen.} \frac{C-C'}{2} \text{sen.} \frac{C+C'}{2} = \cos.L \cos.D \left(\text{sen.} \frac{\gamma-\gamma'}{2} \text{sen.} \frac{\gamma+\gamma'}{2}\right)$$

Ora se $C - C'$ si pone eguale ad x (eguale cioè alla riduzione), è chiaro, che dovrà essere $\gamma' = 0$; e riflettendosi, che in questo caso C' si cambia in $L - D$, e C in $L - D + x$, si avrà

$$\text{sen.} \tfrac{1}{2} x = \frac{\text{sen.}^2 \tfrac{1}{2}\gamma \cos.L \cos.D}{\text{sen.}\,(L - D + \tfrac{1}{2} x)}.$$

5. Per cavare il valore della riduzione da quest' equazione rifletto, che supponendosi le osservazioni fatte mentre la stella è vicina al meridiano, x deve essere una piccola quantità, e per conseguenza con sufficiente esattezza si avrà

$$(5) \qquad \text{sen.} \tfrac{1}{2} x = \frac{\text{sen.}^2 \tfrac{1}{2}\gamma \cos.D \cos.L}{\text{sen.}\,(L - D)}$$

Volendo però avere una espressione della riduzione con maggior precisione, riduco l' equazione (4) alla seguente

$$\frac{2 \cos.D \cos.L\, \text{sen.}^2 \tfrac{1}{2}\gamma}{\text{sen.}\,(L - D)} - 2\, \text{sen.}^2 \tfrac{1}{2} x \cot.(L-D) = \text{sen.} x,$$

nella quale sostituendo in luogo di $\text{sen}^2 \tfrac{1}{2} x$ il suo valore, che si ha dall' equazione (5), si troverà

$$\text{sen.} x = \frac{2 \cos.D \cos.L\, \text{sen.}^2 \tfrac{1}{2}\gamma}{\text{sen.}\,(L - D)}$$
$$- \tfrac{1}{2} \left(\frac{2 \cos.D \cos.L\, \text{sen.}^2 \tfrac{1}{2}\gamma}{\text{sen.}\,(L - D)}\right)^2 \cot.(L - D).$$

Questa è l'espressione della riduzione, che ha trovato anche il celebre Delambre (*a*).

Se la riduzione si vuol' espressa in secondi, si avrà

$$x = \frac{2 \cos. D \cos. L \operatorname{sen.}^2 \frac{1}{2} \gamma}{\operatorname{sen.} 1'' \operatorname{sen.} (L - D)} \tag{6}$$

$$- \frac{1}{2} \left(\frac{2. \cos. D \cos. L \operatorname{sen.}^2 \frac{1}{2} \gamma}{\operatorname{sen.} 1'' \operatorname{sen.} (L - D)} \right)^2 \cot. (L - D) \operatorname{sen.} 1''.$$

6. Nel secondo caso la riduzione al meridiano è (§.1) $A+C-B$; ponendosi dunque x nell'equazione (2) in luogo di $A+C-B$, e venendone fatta la riduzione come dell' antecedente, si troverà la stessa espressione di x colla sola differenza di $D-L$ in luogo di $L-D$. Finalmente risolvendosi l'equazione (3), nella quale $A+B-C$ è la riduzione, si troverà lo stesso valore di x trovato di sopra colla sola differenza di $L+D$ in vece di $L-D$.

Ne' due primi casi dovendosi la riduzione sottrarre dalla distanza osservata, dovrà essere

$$x = - \frac{2 \cos. L \cos. D \operatorname{sen.}^2 \frac{1}{2} \gamma}{\operatorname{sen.} 1'' \operatorname{sen.} (L - D)}$$

$$+ \frac{1}{2} \left(\frac{2 \cos. L \cos. D \operatorname{sen.}^2 \frac{1}{2} \gamma}{\operatorname{sen.} 1'' \operatorname{sen.} (L - D)} \right)^2 \cot. (L - D) \operatorname{sen.} 1''.$$

Se la declinazione sarà australe $L-D$ si cambierà in $L+D$; e nel secondo caso, quando cioè la stella è fra il polo, e il zenit, si muterà $L-D$ in $D-L$. Nel terzo caso poi dovendosi aggiungere alla distanza osservata la riduzione, sarà

(a) *Méthodes analytiques pour la détermination d' un arc du Méridien p.* 48.

$$x = + \frac{2 \cos. L \cos. D \text{ sen.}^2 \frac{1}{2} \gamma}{\text{sen. } 1'' \text{ sen. } (L + D)}$$

$$+ \tfrac{1}{2} \left(\frac{\cos. L \cos. D \text{ sen.}^2 \frac{1}{2} \gamma}{\text{sen. } 1'' \text{ sen. } (L + D)} \right)^2 \cot. (L + D) \text{ sen. } 1'';$$

il secondo termine conserva il segno $+$ a motivo di $L + D$ maggiore di 90°.

7. Rappresentino M, N, P tre lati d' un triangolo sferico, ed m, n gli angoli opposti ai lati M, ed N; sarà per la trigonometria sferica

$$\text{tang. } \frac{M+N}{2} = \frac{\text{tang. } P \cos. \frac{m-n}{2}}{\cos. \frac{m+n}{2}}.$$

Questa equazione messa in serie secondo il metodo del sommo Lagrange darà

$$\frac{M+N-P}{2} = \text{tang. } \frac{m}{2} \text{ tang. } \frac{n}{2} \text{ sen. } P$$

$$+ \tfrac{1}{2} \left(\text{tang. } \frac{m}{2} \text{ tang. } \frac{n}{2} \right)^2 \text{ sen. } 2P$$

$$+ \tfrac{1}{3} \left(\text{tang. } \frac{m}{2} \text{ tang. } \frac{n}{2} \right)^3 \text{ sen. } 3P$$

$$+ \ldots \text{etc.}$$

Essendo $M + N - P$ l' eccesso della somma di due lati del triangolo sferico sopra al terzo, è chiaro (§. 1), che $2 \left(\text{tang. } \frac{m}{2} \text{ tang. } \frac{n}{2} \text{ sen. } P + \ldots \text{etc.} \right)$ esprimerà anche la riduzione al meridiano. Però si deve avvertire, che nel

primo caso, quando cioè il zenit è fra il polo e la stella, m è l'angolo orario, n l'angolo parallattico, e P il compimento alla declinazione della stella. Nel secondo caso, quando cioè la stella è fra il polo ed il zenit, m è l'angolo orario, n il supplemento all'azzimuto, e P il compimento all'altezza del polo. Finalmente nel terzo caso, quando il polo è fra la stella ed il zenit, m è l'angolo parallattico, n è il supplemento all'azzimuto, e P è la distanza fra il zenit e la stella. Se dunque si farà

L'angolo orario . . . . $=\gamma$
L'angolo parallattico . . . . $=\beta$
Il supplemento all'azzimuto . . . . . . $=\alpha$
Il compimento alla declinazione . . . . . $=A$
Il compimento alla latitudine . . . . . . $=B$
La distanza osservata fra la stella ed il zenit $=C$
sarà nel

1° Caso

Quando il zenit è fra il polo, e la stella

$$\frac{x}{2}=\text{tang.}\frac{\gamma}{2}\ \text{tang.}\frac{\beta}{2}\text{sen.}A+\tfrac{1}{2}\left(\text{tang.}\frac{\gamma}{2}\ \text{tang.}\frac{\beta}{2}\right)^2\text{sen. }2A$$
$$+\tfrac{1}{3}\left(\text{tang.}\frac{\gamma}{2}\text{tang.}\frac{\beta}{2}\right)^3\text{sen. }3A$$
$$+\text{ etc.}$$

2° Caso

Quando la stella è fra il polo ed il zenit

$$\frac{x}{2}=\text{tang.}\frac{\gamma}{2}\ \text{tang.}\frac{\alpha}{2}\text{sen.}B+\tfrac{1}{2}\left(\text{tang.}\frac{\gamma}{2}\ \text{tang.}\frac{\alpha}{2}\right)^2\text{sen. }2B$$
$$+\tfrac{1}{3}\left(\text{tang.}\frac{\gamma}{2}\ \text{tang.}\frac{\alpha}{2}\right)^3\text{sen. }3B$$
$$+\text{ etc.}$$

3° *Caso*

Quando il polo è fra la stella ed il zenit

$$\frac{x}{1} = \text{tang.}\frac{\alpha}{2}\ \text{tang.}\frac{\beta}{2}\text{sen.}C + \frac{1}{2}\left(\text{tang.}\frac{\alpha}{2}\ \text{tang.}\frac{\beta}{2}\right)^2 \text{sen. } 2\, C$$

$$+ \frac{1}{3}\left(\text{tang.}\frac{\alpha}{2}\ \text{tang.}\frac{\beta}{2}\right)^3 \text{sen. } 3\, C$$

$$+ \text{etc.}$$

8. Queste tre diverse espressioni della riduzione benchè siano nel nostro caso convergenti in guisa, che il solo primo termine può essere sufficiente quasi in tutte le circostanze, ciò non ostante nella prattica, come facilmente si vede, sono molto meno comode dell' equazione (6). Il computo di queste tre equazioni potrebbe riuscir più spedito, qualora per una latitudine data vi fosse costrutta una tavola degli angoli azzimutali, parallattici, e delle distanze dal zenit, mentre questa tavola per ogni valore di γ somministrerebbe quelli di α, β, C.

Nell' Efemeridi di Milano per l' anno 1793 vi è inserita una tavola degli azzimuti, angoli parallattici, e distanze dal zenit, ch' è costrutta per la latitudine di quell'Osservatorio dal 0° fino ai 3° di declinazione boreale. Si supponga dunque, che si fosse osservata una distanza d' una stella dal zenit 12′ 10″ avanti il passaggio pel meridiano, essendo la declinazione della stella 2° 1′ 30″ boreale. Trovo in questa tavola, ch' essendo la declinazione di 2° 1′ 30″, all' angolo orario in tempo di 12′ 10″, ovvero in arco di 3° 2′ 30″ corrisponde un angolo parallattico di 3° 5′ 52″. Sarà dunque $\frac{\gamma}{2} = 1° 31' 15''$, $\frac{\beta}{2} = 1° 32' 56''$, ed $A = 87° 58' 30''$. Introducendosi qnesti valori nell' e-

quazione appartenente al primo caso, si avrà dal solo primo termine della serie $x = 296'',0$, e dal secondo termine, $0'',01$; per conseguenza i due primi termini daranno la riduzione $= 296'',01$. L'equazione (6) dà $x = 296'',15$.

9. L'equazione (6) si può mettere sotto questa forma

$$x = -\frac{2\,\text{sen.}^2\frac{1}{2}\gamma}{\text{sen.}\,1''}\cdot\frac{\cos.D\cos.L}{\text{sen.}(L-D)}$$

$$+\frac{2\,\text{sen.}^4\frac{1}{2}\gamma}{\text{sen.}\,1''}\cdot\left(\frac{\cos.D\cos.L}{\text{sen.}(L-D)}\right)^2\cot.(L-D),$$

la quale facendo

$$\frac{2\,\text{sen.}^2\frac{1}{2}\gamma}{\text{sen.}\,1''} = M$$

$$\frac{\cos.D\cos.L}{\text{sen.}(L-D)} = N$$

$$\frac{2\,\text{sen.}^4\frac{1}{2}\gamma}{\text{sen.}\,1''} = M'$$

$$\left(\frac{\cos.D\cos.L}{\text{sen.}(L-D)}\right)^2\cot.(L-D) = N',$$

si ridurrà alla seguente

$$x = -MN + M'N'$$

I valori di M ed M' non dipendono nè dall' altezza del polo, nè dalla declinazione della stella, ma soltanto dall' angolo orario. Il celeb. Delambre per facilitare la ridu-

zione delle osservazioni fatte al Circolo ripetitore ha costrutte due tavole, le quali somministrano i valori di M ed M'. La prima dà i valori di M per tutti gli angoli orarj in tempo da secondo in secondo fino a 16'. La seconda poi dà i valori di M' per ogni 10''. Queste due tavole generali possono servire, se vogliono incominciarsi le osservazioni 16 minuti prima, e continuarsi fino a 16 minuti dopo il passaggio della stella pel meridiano. Io però ho creduto di estendere queste due tavole fino a 30' in tempo. Nella tav. I dunque si troveranno i valori di M per tutti gli angoli orarj in tempo da secondo in secondo fino a 30'. Nella tav. II poi, la quale si estende anche fino a 30', si troveranno quelli di M' da dieci in dieci secondi.

10. Per una data latitudine non variano N ed N', che variando la declinazione. Posta la latitudine di 41° 53' 54'', quale è quella dell'Osservatorio del Collegio Romano, si avranno nella tav. III. i valori di N per le declinazioni anstrali da 0° fino al 48°, e per le boreali dal 0° fino al 90°, e sotto al polo da 48° di declinazione boreale fino ai 90°. Per qualche secondo di aumento, o di decremento nella latitudine si potrà facilmente trovare la variazione d' un nnmero qualunque di questa tavola. Infatti l' equazione (§. 9)

$$N = \frac{\cos.L \cos.D}{\text{sen.}(L-D)}$$

ci dà, prendendo la latitudine per variabile

$$dN = -\cos.D \left(\frac{\text{sen.}L\ \text{sen.}(L-D) + \cos.L \cos.(L-D)}{\text{sen.}^2 (L-D)}\right) dL\,\text{sen.}1''.$$

$$= - \frac{\cos.^2 D \, dL \, \text{sen} \cdot 1''}{\text{sen}.^4 (L-D)} = - \frac{\text{sen}.1''}{\cos.^2 L} N^2 dL$$

$$= - 0,00000875 \, . \, N^2 dL$$

Se la stella sarà fra il polo ed il zenit si troverà

$$dN = + 0,00000875 \, N^2 dL$$

dunque generalmente sarà

$$dN = \mp 0,00000875 \, . \, N^2 \, dL$$

Questa sarà la variazione d' un numero qualunque della tav. III. dipendente da una variazione dL nella latitudine. Si prenderà il segno superiore, se il zenit è fra il polo e la stella, ovvero se il polo è fra la stella ed il zenit; l' inferiore poi quando la stella si troverà fra il zenit e il polo. Peraltro facilmente si vede, che pochi secondi di variazione nella latitudine non possono produrre una variazione sensibile ai numeri della tavola terza.

Finalmente nella tav. IV si troveranno i valori di N'. Sarà ben raro il caso, in cui si dovrà far uso di questa tavola, e per conseguenza anche della tavola seconda; potendosi quasi in tutte le circostanze avere la riduzione con precisione per mezzo del solo primo termine dell' equazione (6).

11. Prendendo l' angolo orario per variabile, il differenziale della riduzione, non avendo riguardo che al solo primo termine, sarà

$$dx = N \, . \, \text{sen} . \gamma \, d \gamma$$

Ora da questa equazione s' inferisce, ch' essendo N mag-

giore dell' unità, se la serie delle osservazioni s' incominciasse dove si ha sen. $\gamma = \frac{1}{N}$, un secondo d' errore nel tempo produrrebbe un errore di 15″ nella riduzione. Similmente se, essendo $2N$ maggiore dell' unità, s' incominciassero le osservazioni dove si ha sen. $\gamma = \frac{1}{2N}$, un secondo d' errore nel tempo produrrebbe $7''\frac{1}{2}$ d' errore nella riduzione etc. E' evidente dunque, ch' è necessario d' assicurarsi della durata, che si deve dare alla serie delle osservazioni fatte al Circolo ripetitore, acciò un piccolo errore nel tempo dell' osservazione non influisca sensibilmente sulla riduzione, e per conseguenza sulla distanza ridotta. A quest' effetto sarà bene incominciare le osservazioni dove si ha Sen. $\gamma = \frac{1}{30\,N}$, mentre in questo caso un secondo d' errore nel tempo non fa variare la riduzione, che di mezzo secondo. L' equazione sen. $\gamma = \frac{1}{30\,N}$ ci ha servito per costruire la tav. V. In questa, data la declinazione della stella, si troverà quanto tempo prima del passaggio della stella pel meridiano si dovranno incominciare, e quanto tempo dopo il passaggio pel meridiano si dovranno continuare le osservazioni. Per esempio, se la declinazione della stella fosse di 16° australe, l' angolo orario corrispondente a questa declinazione si troverà nella tavola V di 9′; dunque in questo caso le osservazioni si potranno incominciare 9′ avanti, e si potranno continuare fino a 9′ dopo il passaggio della stella pel meridiano.

In vicinanza del zenit gli angoli orarj sono molto piccoli, e per conseguenza poco vantaggio si ha dal Circo-

lo ripetitore, se si osserva a queste distanze; non potendosi fare in tanto poco tempo, che un ristretto numero d' osservazioni.

12. A questo inconveniente si aggiunge anche, che osservando a piccole distanze dal zenit l' uso del Circolo ripetitore non è molto sicuro, mentre una inclinazione di qualche minuto nel piano del circolo può sensibilmente alterare la distanza osservata. S' immaginino infatti due piani, che s' intersechino in una linea, la quale sia la direzione del diametro orizzontale dello strumento nel tempo dell' osservazione; il primo de' quali piani sia normale all' orizzonte, e il secondo faccia coll' orizzonte un angolo $90^\circ - I$. Suppongo, che questo piano sia quello dello strumento nel tempo dell' osservazione. Dunque I sarà l' inclinazione de' due piani. S' immagini ora un triangolo sferico, di cui i tre angoli siano al zenit, alla stella, che si osserva, e all' orizzonte in un punto dell' intersecazione de' due piani (quest' angolo, che ha per misura l' arco, che unisce il zenit vero ed il zenit apparente del circolo, misura l' inclinazione del piano del circolo rispetto al piano normale all' orizzonte). E' evidente, che un lato di questo triangolo dovrà trovarsi nel piano normale all' orizzonte, e dovrà essere di 90°; l' altro dovrà essere nel piano del circolo, e dovrà essere di 90° più la distanza osservata fra la stella ed il zenit apparente del circolo; ed il terzo, che unisce il zenit vero colla stella, sarà la distanza, che si sarebbe osservata, supponendosi il piano del circolo normale all' orizzonte. Sia questa distanza D, e quella, che si osserva, supposta nello strumento un' inclinazione, si dica δ; i tre lati del triangolo sferico saranno 90°; $90^\circ + \delta$; D. Ma chiamandosi x

l' errore nella distanza osservata, deve essere

$$x = D - \delta,$$

ovvero

$$x = 90^\circ + D - (90^\circ + \delta);$$

dunque in questo triangolo sferico, prendendo l' eccesso della somma dei due lati 90°, e D sopra al terzo $90^\circ + \delta$ si avrà l' errore, che si commette nella distanza dal zenit osservata, supponendosi nel piano del circolo una inclinazione. Si prenda dunque l' equazione (2), cioè

$$\text{sen.}^2 \tfrac{1}{2}\gamma = \frac{\text{sen.} \tfrac{1}{2}(C + B - A)\,\text{sen.} \tfrac{1}{2}(C + A - B)}{\text{sen.}\, B\, \text{sen.}\, A},$$

e in questa si faccia

$$\gamma = \ldots\ldots\ldots I$$
$$B = \ldots\ldots\ldots 90^\circ$$
$$C = D = \ldots\ldots \delta + x$$
$$A = \ldots\ldots\ldots 90^\circ + \delta$$
$$C + B - A = \ldots\ldots x,$$

e si avrà

$$\text{sen.} \tfrac{1}{2} x = \frac{\text{sen.}^2 \tfrac{1}{2} I \cos.\, \delta}{\text{sen.}(\delta + \tfrac{1}{2} x)},$$

ossia

$$\cos.\,(\delta + x) - \cos.\,\delta = -2\,\text{sen.}^2 \tfrac{1}{2} I \cos.\,\delta$$

Il primo membro di questa equazione è eguale a Δ. Cos. δ, e per conseguenza, supponendosi x di pochi minuti, si potrà fare eguale a $-x$ sen. δ; questo valore sostituito nella superiore equazione darà

$$x = 2\,\text{sen.}^2 \tfrac{1}{2} I \cot.\,\delta.$$

t

Se per maggiore accuratezza si farà

$$\Delta \,.\, \cos.\, \delta = - x\, \text{sen.}\, \delta - \tfrac{1}{2} x^2 \cos.\, \delta$$

sostituendosi in x^2 il valore trovato di x, si avrà

$$x = 2\, \text{sen.}\, \tfrac{1}{2} I \cot.\, \delta - 2\, \text{sen.}^4\, \tfrac{1}{2} I \cot.^3\, \delta$$

Questa è l' espressione dell' errore, che si commette nella distanza δ osservata a motivo d' una inclinazione nel piano dello strumento. Da questa espressione chiaramente si conosce, che quanto più è piccola la distanza osservata d' una stella dal zenit, supposta nel piano dello strumento un' inclinazione costante, tanto più è grande l' errore x. Si supponga nel piano del circolo una inclinazione di $10'$, e $\delta = 5^\circ$, si troverà l' errore x di $10''$ circa. Se l' inclinazione si suppone di $4'$, e $\delta = 4^\circ$, si troverà $x = 2''$ etc. Siccome dunque è ben difficile poter rispondere di tre, o quattro primi nella posizione verticale del piano del circolo, così è evidente, che l' uso del Circolo ripetitore non è molto sicuro, qualora voglia osservarsi a piccole distanze dal zenit.

TAVOLA I. GENERALE

M

ARGOMENTO *Angolo orario in tempo*

Secon.	0′	1′	2′	3′	4′	5′
0″	0″ 0	2″ 0	7″ 8	17″ 7	31″ 4	49″ 1
1	0, 0	2, 0	8, 0	17, 9	31, 7	49, 4
2	0, 0	2, 1	8, 1	18, 1	31, 9	49, 7
3	0, 0	2, 2	8, 2	18, 3	32, 2	50, 1
4	0, 0	2, 2	8, 4	18, 5	32, 5	50, 4
5	0, 0	2, 3	8, 5	18, 7	32, 7	50, 7
6	0, 0	2, 4	8, 7	18, 9	33, 0	51, 1
7	0, 0	2, 4	8, 8	19, 1	33, 3	51, 4
8	0, 0	2, 5	8, 9	19, 3	33, 5	51, 7
9	0, 0	2, 6	9, 1	19, 5	33, 8	52, 1
10	0, 1	2, 7	9, 2	19, 7	34, 1	52, 4
11	0, 1	2, 7	9, 4	19, 9	34, 4	52, 7
12	0, 1	2, 8	9, 5	20, 1	34, 6	53, 1
13	0, 1	2, 9	9, 6	20, 3	34, 9	53, 4
14	0, 1	3, 0	9, 8	20, 5	35, 2	53, 8
15	0, 1	3, 1	9, 9	20, 7	35, 5	54, 1
16	0, 1	3, 1	10, 1	20, 9	35, 7	54, 5
17	0, 2	3, 2	10, 2	21, 2	36, 0	54, 8
18	0, 2	3, 3	10, 4	21, 4	36, 3	55, 1
19	0, 2	3, 4	10, 5	21, 6	36, 6	55, 5
20	0, 2	3, 5	10, 7	21, 8	36, 9	55, 8
21	0, 3	3, 6	10, 8	22, 0	37, 2	56, 2
22	0, 3	3, 7	11, 0	22, 3	37, 4	56, 5
23	0, 3	3, 8	11, 1	22, 5	37, 7	56, 9
24	0, 3	3, 8	11, 3	22, 7	38, 0	57, 3
25	0, 3	3, 9	11, 5	22, 9	38, 3	57, 6
26	0, 4	4, 0	11, 6	23, 1	38, 6	58, 0
27	0, 4	4, 1	11, 8	23, 4	38, 9	58, 3
28	0, 4	4, 2	11, 9	23, 6	39, 2	58, 7
29	0, 5	4, 3	12, 1	23, 8	39, 5	59, 0

TAVOLA I. GENERALE

M

ARGOMENTO *Angolo orario in tempo*

Secon.	0′	1′	2′	3′	4′	5′
30″	0″, 5	4″, 4	12″, 3	24″, 0	39″, 8	59″, 4
31	0, 5	4, 5	12, 4	24, 3	40, 1	59, 8
32	0, 6	4, 6	12, 6	24, 5	40, 3	60, 1
33	0, 6	4, 7	12, 8	24, 7	40, 6	60, 5
34	0, 6	4, 8	12, 9	25, 0	40, 9	60, 8
35	0, 7	4, 9	13, 1	25, 2	41, 2	61, 2
36	0, 7	5, 0	13, 3	25, 4	41, 5	61, 6
37	0, 7	5, 1	13, 4	25, 7	41, 8	61, 9
38	0, 8	5, 2	13, 6	25, 9	42, 1	62, 3
39	0, 8	5, 3	13, 8	26, 2	42, 5	62, 7
40	0, 9	5, 4	14, 0	26, 4	42, 8	63, 0
41	0, 9	5, 6	14, 1	26, 6	43, 1	63, 4
42	1, 0	5, 7	14, 3	26, 9	43, 4	63, 8
43	1, 0	5, 8	14, 5	27, 1	43, 7	64, 2
44	1, 1	5, 9	14, 7	27, 4	44, 0	64, 5
45	1, 1	6, 0	14, 8	27, 6	44, 3	64, 9
46	1, 2	6, 1	15, 0	27, 9	44, 6	65, 3
47	1, 2	6, 2	15, 2	28, 1	44, 9	65, 7
48	1, 3	6, 4	15, 4	28, 3	45, 2	66, 0
49	1, 3	6, 5	15, 6	28, 6	45, 5	66, 4
50	1, 4	6, 5	15, 8	28, 8	45, 9	66, 8
51	1, 4	6, 7	15, 9	29, 1	46, 2	67, 2
52	1, 5	6, 8	16, 1	29, 4	46, 5	67, 6
53	1, 5	7, 0	16, 3	29, 6	46, 8	68, 0
54	1, 6	7, 1	16, 5	29, 9	47, 1	68, 3
55	1, 6	7, 2	16, 7	30, 1	47, 5	68, 7
56	1, 7	7, 3	16, 9	30, 4	47, 8	69, 1
57	1, 8	7, 5	17, 1	30, 6	48, 1	69, 5
58	1, 8	7, 6	17, 3	30, 9	48, 4	69, 9
59	1, 9	7, 7	17, 5	31, 1	48, 8	70, 3

TAVOLA I. GENERALE

M

ARGOMENTO *Angolo orario in tempo*

Secon.	6′	7′	8′	9′	10′	11′
0″	70″ 7	96″ 2	125″ 7	159″ 0	196″ 3	237″ 5
1	71, 1	96, 9	126, 2	159, 6	197, 0	238, 3
2	71, 5	97, 1	126, 7	160, 2	197, 6	239, 0
3	71, 9	97, 6	127, 2	160, 8	198, 3	239, 7
4	72, 3	98, 1	127, 8	161, 4	198, 9	240, 4
5	72, 7	98, 5	128, 3	162, 0	199, 6	241, 2
6	73, 1	99, 0	128, 8	162, 6	200, 3	241, 9
7	73, 5	99, 4	129, 4	163, 2	200, 9	242, 6
8	73, 9	99, 9	129, 9	163, 8	201, 6	243, 3
9	74, 3	100, 4	130, 4	164, 4	202, 2	244, 1
10	74, 7	100, 8	131, 0	165, 0	202, 9	244, 8
11	75, 1	101, 3	131, 5	165, 6	203, 6	245, 5
12	75, 5	101, 8	132, 0	166, 2	204, 2	246, 2
13	75, 9	102, 3	132, 6	166, 8	204, 9	247, 0
14	76, 3	102, 7	133, 1	167, 4	205, 6	247, 7
15	76, 7	103, 2	133, 6	168, 0	206, 3	248, 5
16	77, 1	103, 7	134, 2	168, 6	206, 9	249, 2
17	77, 5	104, 2	134, 7	169, 2	207, 6	249, 9
18	77, 9	104, 6	135, 3	169, 8	208, 3	250, 7
19	78, 3	105, 1	135, 8	170, 4	208, 9	251, 4
20	78, 8	105, 6	136, 4	171, 0	209, 6	252, 2
21	79, 2	106, 1	136, 9	171, 6	210, 3	252, 9
22	79, 6	106, 6	137, 4	172, 2	211, 0	253, 6
23	80, 0	107, 0	138, 0	172, 9	211, 6	254, 4
24	80, 4	107, 5	138, 5	173, 5	212, 3	255, 1
25	80, 8	108, 0	139, 1	174, 1	213, 0	255, 9
26	81, 3	108, 5	139, 6	174, 7	213, 7	256, 6
27	81, 7	109, 0	140, 2	175, 3	214, 4	257, 4
28	82, 1	109, 5	140, 7	175, 9	215, 1	258, 1
29	82, 5	110, 0	141, 3	176, 6	215, 8	258, 9

TAVOLA I. GENERALE

M

ARGOMENTO *Angolo orario in tempo*

Secon.	6′	7′	8′	9′	10′	11′
30″	83″ 0	110″ 4	141″ 8	177″ 2	216″ 4	259″ 6
31	83, 4	110, 9	142, 4	177, 8	217, 1	260, 4
32	83, 8	111, 4	143, 0	178, 4	217, 8	261, 1
33	84, 2	111, 9	143, 5	179, 0	218, 5	261, 9
34	84, 7	112, 4	144, 1	179, 7	219, 2	262, 6
35	85, 1	112, 9	144, 6	180, 3	219, 9	263, 4
36	85, 5	113, 4	145, 2	180, 9	220, 6	264, 1
37	86, 0	113, 9	145, 8	181, 6	221, 3	264, 9
38	86, 4	114, 4	146, 3	182, 2	222, 0	265, 7
39	86, 8	114, 9	146, 9	182, 8	222, 7	266, 4
40	87, 3	115, 4	147, 5	183, 4	223, 4	267, 2
41	87, 7	115, 9	148, 0	184, 1	224, 1	267, 9
42	88, 1	116, 4	148, 6	184, 7	224, 8	268, 7
43	88, 6	116, 9	149, 2	185, 4	225, 5	269, 5
44	89, 0	117, 4	149, 7	186, 0	226, 2	270, 2
45	89, 5	117, 9	150, 3	186, 6	226, 9	271, 0
46	89, 9	118, 4	150, 9	187, 3	227, 6	271, 8
47	90, 3	118, 9	151, 5	187, 9	228, 3	272, 6
48	90, 8	119, 5	152, 0	188, 5	229, 0	273, 3
49	91, 2	120, 0	152, 6	189, 2	229, 7	274, 1
50	91, 7	120, 5	153, 2	189, 8	230, 4	274, 9
51	92, 1	121, 0	153, 8	190, 5	231, 1	275, 6
52	92, 6	121, 5	154, 4	191, 1	231, 8	276, 4
53	93, 0	122, 0	154, 9	191, 8	232, 5	277, 2
54	93, 5	122, 5	155, 5	192, 4	233, 3	278, 0
55	93, 9	123, 1	556, 1	193, 1	234, 0	278, 9
56	94, 4	123, 6	156, 7	193, 7	233, 7	279, 5
57	94, 8	124, 1	157, 3	194, 4	235, 4	280, 3
58	95, 3	124, 6	157, 8	195, 0	236, 1	281, 1
59	95, 7	125, 1	158, 4	195, 7	236, 8	281, 9

TAVOLA I. GENERALE

M

ARGOMENTO *Angolo orario in tempo*

Secon.	12′	13′	14′	15′	16′	17′
0″	282″ 7	331″ 8	384″ 7	441″ 6	502″ 6	567″ 2
1	283, 5	332, 6	385, 6	442, 6	503, 5	568, 3
2	284, 2	333, 4	386, 5	443, 6	504, 5	569, 4
3	285, 0	334, 3	387, 5	444, 6	505, 6	570, 5
4	285, 8	335, 3	388, 4	445, 6	506, 6	571, 6
5	286, 6	336, 0	389, 3	446, 5	507, 7	572, 7
6	287, 4	336, 9	390, 2	447, 5	508, 7	573, 9
7	288, 2	337, 7	391, 1	448, 5	509, 8	575, 0
8	289, 0	338, 6	392, 1	449, 5	510, 9	576, 1
9	289, 8	339, 4	393, 0	450, 5	511, 9	577, 2
10	290, 6	340, 3	393, 9	451, 5	513, 0	578, 4
11	291, 4	341, 2	394, 8	452, 5	514, 0	579, 5
12	292, 2	342, 0	395, 8	453, 5	515, 1	580, 6
13	293, 0	342, 9	396, 7	454, 5	516, 1	581, 7
14	293, 8	443, 7	397, 6	455, 5	517, 2	582, 9
15	294, 6	344, 6	398, 6	456, 5	518, 3	584, 0
16	295, 4	345, 5	399, 5	457, 5	519, 3	585, 1
17	296, 2	346, 3	400, 5	458, 5	520, 4	586, 2
18	297, 0	347, 2	401, 4	459, 5	521, 5	587, 4
19	297, 8	348, 1	402, 3	460, 5	522, 5	588, 5
20	298, 6	349, 0	403, 3	461, 5	523, 6	589, 6
21	299, 4	349, 8	404, 2	462, 5	524, 7	590, 8
22	300, 2	350, 7	405, 1	463, 5	525, 7	591, 9
23	301, 0	351, 6	406, 1	464, 5	526, 8	593, 0
24	301, 8	352, 5	407, 0	465, 5	527, 9	594, 2
25	302, 6	353, 3	408, 0	466, 5	528, 9	595, 3
26	303, 5	354, 2	408, 9	467, 5	530, 0	596, 5
27	304, 3	355, 1	409, 9	468, 5	531, 1	597, 6
28	305, 1	356, 0	410, 8	469, 5	532, 2	598, 7
29	305, 9	356, 9	411, 7	470, 5	533, 3	599, 9

TAVOLA I. GENERALE

M

ARGOMENTO *Angolo orario in tempo*

Secon.	12′	13′	14′	15′	16′	17′
30″	306″ 7	357″ 7	412″ 7	471″ 5	534″ 3	601″ 0
31	307, 5	358, 6	413, 6	472, 6	535, 4	602, 2
32	308, 4	359, 5	414, 6	473, 6	536, 5	603, 3
33	309, 2	360, 5	415, 6	474, 6	537, 4	604, 5
34	310, 0	361, 1	416, 6	475, 6	538, 7	605, 6
35	310, 8	362, 2	417, 5	476, 6	539, 7	606, 8
36	311, 6	363, 1	418, 4	477, 6	540, 8	607, 9
37	312, 5	363, 9	419, 4	478, 7	541, 9	609, 1
38	313, 3	364, 6	420, 3	479, 7	543, 0	610, 2
39	314, 2	365, 7	421, 3	480, 7	544, 1	611, 4
40	315, 0	366, 6	422, 2	481, 7	545, 2	612, 5
41	315, 8	367, 5	423, 2	482, 8	546, 3	613, 7
42	316, 6	368, 4	424, 2	483, 8	547, 4	614, 8
43	317, 4	369, 3	425, 1	484, 8	548, 5	616, 0
44	318, 3	370, 2	426, 1	485, 8	549, 6	617, 2
45	319, 1	371, 1	427, 0	486, 9	550, 6	618, 3
46	319, 9	372, 0	428, 0	487, 9	551, 7	619, 5
47	320, 8	372, 9	429, 0	488, 9	552, 8	620, 6
48	321, 6	373, 8	430, 0	490, 0	553, 9	621, 8
49	322, 4	374, 7	430, 9	491, 0	555, 0	623, 0
50	323, 3	375, 6	431, 9	492, 0	556, 1	624, 1
51	324, 1	376, 5	432, 8	493, 1	557, 2	625, 3
52	325, 0	377, 4	433, 8	494, 1	558, 3	626, 5
53	325, 8	378, 3	434, 8	495, 2	559, 4	627, 6
54	326, 7	379, 2	435, 7	496, 2	560, 5	628, 8
55	327, 5	380, 2	436, 7	497, 2	561, 6	630, 0
56	328, 4	381, 1	437, 7	498, 2	562, 7	631, 1
57	329, 2	382, 0	438, 7	499, 2	563, 8	632, 3
58	330, 0	382, 9	439, 6	500, 3	565, 0	633, 5
59	330, 9	383, 8	440, 6	501, 4	566, 1	634, 7

TAVOLA I. GENERALE

M

ARGOMENTO *Angolo orario in tempo*

Secon.	18′	19′	20′	21′	22′	23′
0″	635″ 8	708″ 4	784″ 9	865″ 3	949″ 6	1037″ 8
1	637, 0	709, 7	786, 2	866, 7	951, 0	1039, 3
2	638, 2	710, 9	787, 5	868, 0	952, 5	1040, 8
3	639, 4	712, 1	788, 8	869, 4	953, 9	1042, 3
4	640, 5	713, 4	790, 1	870, 8	955, 4	1043, 8
5	641, 7	714, 6	791, 4	872, 2	956, 8	1045, 3
6	642, 9	715, 9	792, 8	873, 5	958, 2	1046, 9
7	644, 1	717, 1	794, 1	874, 9	959, 7	1048, 4
8	645, 3	718, 4	795, 4	876, 3	961, 1	1049, 9
9	646, 5	719, 6	796, 7	877, 7	962, 6	1051, 4
10	647, 7	720, 9	798, 0	879, 1	964, 0	1052, 9
11	648, 9	722, 1	799, 3	880, 5	965, 5	1054, 4
12	650, 0	723, 4	800, 7	881, 8	966, 9	1055, 9
13	651, 2	724, 7	802, 0	883, 1	968, 4	1057, 4
14	652, 4	725, 9	803, 3	884, 6	969, 8	1059, 0
15	653, 6	727, 2	804, 6	886, 0	971, 3	1060, 5
16	654, 8	728, 4	806, 0	887, 4	972, 7	1062, 0
17	656, 0	729, 7	807, 3	888, 8	974, 2	1063, 5
18	657, 2	730, 9	808, 6	890, 2	975, 7	1065, 0
19	658, 4	732, 2	809, 9	891, 6	977, 1	1066, 6
20	659, 6	733, 5	811, 2	893, 0	978, 6	1068, 1
21	660, 8	734, 7	812, 6	894, 4	980, 0	1069, 6
22	662, 0	736, 0	813, 9	895, 8	981, 5	1071, 1
23	663, 2	737, 3	815, 3	897, 1	983, 0	1072, 7
24	664, 4	738, 5	816, 6	898, 5	984, 4	1074, 2
25	665, 6	739, 8	817, 9	899, 9	985, 9	1075, 7
26	666, 8	741, 1	819, 3	901, 3	987, 3	1077, 3
27	667, 9	742, 3	820, 6	902, 8	988, 9	1078, 8
28	669, 2	743, 6	821, 9	904, 3	990, 3	1080, 3
29	670, 4	744, 9	823, 3	905, 6	991, 8	1081, 8

TAVOLA I. GENERALE

M

ARGOMENTO *Angolo orario in tempo*

Secon.	18′	19′	20′	21′	22′	23′
30″	671″ 6	746″ 2	824″ 6	907″ 0	993″ 2	1083″ 4
31	672, 8	747, 4	826, 0	908, 4	994, 7	1084, 9
32	674, 1	748, 7	827, 3	909, 8	996, 2	1086, 5
33	675, 3	750, 0	828, 6	911, 2	997, 6	1088, 0
34	676, 5	751, 3	830, 0	912, 6	999, 1	1089, 5
35	677, 7	752, 6	831, 3	914, 0	1000, 6	1091, 1
36	678, 9	753, 8	832, 7	915, 4	1002, 1	1092, 6
37	680, 1	755, 1	834, 0	916, 8	1003, 5	1094, 2
38	681, 4	756, 4	835, 4	918, 2	1005, 0	1095, 7
39	682, 6	757, 7	836, 7	919, 6	1006, 5	1097, 3
40	683, 8	759, 0	838, 1	921, 1	1008, 0	1098, 8
41	685, 0	760, 3	839, 4	922, 5	1009, 5	1100, 3
42	686, 2	761, 5	840, 8	923, 9	1010, 9	1101, 9
43	687, 5	762, 8	842, 1	925, 3	1012, 4	1103, 4
44	688, 7	764, 1	843, 5	926, 7	1013, 9	1105, 0
45	689, 9	765, 4	844, 8	928, 2	1015, 4	1106, 5
46	691, 1	766, 7	846, 2	929, 6	1016, 9	1108, 1
47	692, 4	768, 0	847, 5	931, 0	1018, 4	1109, 6
48	693, 6	769, 3	848, 9	932, 5	1019, 9	1111, 2
49	694, 8	770, 6	850, 3	933, 9	1021, 3	1112, 8
50	696, 0	771, 9	851, 6	935, 3	1022, 8	1114, 3
51	697, 3	773, 2	853, 0	936, 7	1024, 3	1115, 9
52	698, 5	774, 5	854, 4	938, 1	1025, 8	1117, 4
53	699, 7	775, 8	855, 7	939, 6	1027, 3	1119, 0
54	701, 0	777, 1	857, 1	941, 0	1028, 8	1120, 6
55	702, 2	778, 4	858, 4	942, 4	1030, 3	1122, 1
56	703, 5	779, 7	859, 8	943, 9	1031, 8	1123, 7
57	704, 7	781, 0	861, 2	945, 3	1033, 3	1125, 2
58	705, 9	782, 3	862, 6	946, 7	1034, 8	1126, 8
59	707, 2	783, 6	863, 9	948, 2	1036, 3	1128, 4

TAVOLA I. GENERALE

M.

ARGOMENTO *Angolo orario in tempo*

Secon.	24′	25′	26′	27′	28′	29′
0″	1129″ 9	1226″ 0	1325″ 9	1429″ 7	1537″ 5	1649″ 1
1	1131, 5	1227, 6	1327, 6	1431, 5	1539, 3	1651, 0
2	1133, 1	1229, 2	1329, 3	1433, 3	1541, 1	1652, 9
3	1134, 6	1230, 9	1331, 0	1435, 0	1543, 0	1654, 8
4	1136, 2	1232, 5	1332, 7	1436, 8	1544, 8	1656, 7
5	1137, 8	1234, 1	1334, 4	1438, 6	1546, 6	1658, 6
6	1139, 4	1235, 8	1336, 1	1440, 3	1548, 4	1660, 5
7	1140, 9	1237, 4	1337, 8	1442, 1	1550, 3	1662, 4
8	1142, 5	1239, 1	1339, 5	1443, 9	1552, 1	1664, 3
9	1144, 1	1240, 7	1341, 2	1445, 6	1554, 0	1666, 2
10	1145, 7	1242, 4	1342, 9	1447, 4	1555, 8	1668, 1
11	1147, 3	1244, 0	1344, 6	1449, 1	1557, 6	1670, 0
12	1148, 8	1245, 6	1346, 3	1451, 0	1559, 5	1671, 9
13	1150, 4	1247, 3	1348, 1	1452, 7	1561, 3	1673, 8
14	1152, 0	1248, 9	1349, 8	1454, 5	1563, 2	1675, 7
15	1153, 6	1250, 6	1351, 5	1456, 3	1565, 0	1677, 6
16	1155, 2	1252, 3	1353, 2	1458, 1	1566, 8	1679, 5
17	1156, 7	1253, 9	1354, 9	1459, 9	1568, 7	1681, 4
18	1158, 3	1255, 5	1356, 6	1461, 6	1570, 6	1683, 3
19	1159, 9	1257, 2	1358, 4	1463, 4	1572, 4	1685, 2
20	1161, 5	1258, 8	1360, 1	1465, 2	1574, 2	1687, 1
21	1163, 1	1260, 5	1361, 8	1467, 0	1576, 1	1689, 1
22	1164, 7	1262, 2	1363, 5	1468, 8	1577, 9	1691, 0
23	1166, 3	1263, 8	1365, 2	1470, 6	1579, 8	1692, 9
24	1167, 9	1265, 5	1367, 0	1472, 4	1581, 6	1694, 8
25	1169, 5	1267, 1	1368, 7	1474, 1	1583, 5	1696, 7
26	1171, 1	1268, 8	1370, 4	1475, 9	1585, 4	1698, 7
27	1172, 7	1270, 4	1372, 1	1477, 7	1587, 2	1700, 5
28	1174, 3	1272, 1	1373, 9	1479, 5	1589, 1	1702, 5
29	1175, 9	1273, 8	1375, 6	1481, 3	1590, 9	1704, 4

TAVOLA I. GENERALE

M

ARGOMENTO *Angolo orario in tempo*

Secon.	24′	25′	26′	27′	28′	29′
30″	1177″ 5	1275″ 4	1377″ 3	1483″ 1	1592″ 8	1706″ 4
31	1179, 1	1277, 1	1379, 1	1484, 9	1594, 7	1708, 2
32	1180, 7	1278, 8	1380, 8	1486, 7	1596, 5	1710, 2
33	1182, 3	1280, 5	1382, 5	1488, 5	1598, 4	1712, 1
34	1183, 9	1282, 1	1384, 3	1490, 3	1600, 2	1714, 1
35	1185, 5	1283, 8	1386, 0	1492, 1	1602, 1	1716, 0
36	1187, 2	1285, 5	1387, 7	1493, 9	1604, 0	1717, 9
37	1188, 7	1287, 1	1389, 5	1495, 7	1605, 8	1719, 9
38	1190, 3	1288, 8	1391, 2	1497, 5	1607, 7	1721, 8
39	1191, 9	1290, 5	1392, 9	1499, 3	1609, 6	1723, 7
40	1193, 5	1292, 2	1394, 7	1501, 1	1611, 5	1725, 7
41	1195, 1	1293, 8	1396, 4	1502, 9	1613, 3	1727, 6
42	1196, 7	1295, 5	1398, 2	1504, 7	1615, 2	1729, 6
43	1198, 4	1297, 1	1399, 9	1506, 5	1617, 1	1731, 5
44	1200, 0	1298, 9	1401, 7	1508, 4	1618, 9	1733, 4
45	1201, 6	1300, 5	1403, 4	1510, 2	1620, 8	1735, 4
46	1203, 2	1302, 2	1405, 2	1512, 0	1622, 7	1737, 3
47	1204, 8	1303, 9	1406, 9	1513, 8	1624, 6	1739, 2
48	1206, 4	1305, 6	1408, 7	1515, 6	1626, 5	1741, 2
49	1208, 1	1307, 3	1410, 4	1517, 4	1628, 3	1743, 1
50	1209, 7	1309, 0	1412, 2	1519, 2	1630, 2	1745, 1
51	1211, 3	1310, 7	1413, 9	1521, 1	1632, 1	1747, 0
52	1212, 9	1312, 3	1415, 7	1522, 9	1634, 0	1749, 0
53	1214, 6	1314, 0	1417, 4	1524, 7	1635, 9	1750, 9
54	1216, 2	1315, 7	1419, 2	1526, 5	1637, 8	1752, 9
55	1217, 8	1317, 4	1420, 9	1528, 3	1639, 5	1754, 8
56	1219, 4	1319, 1	1422, 7	1530, 2	1641, 5	1756, 8
57	1221, 1	1320, 8	1424, 5	1532, 0	1643, 4	1758, 7
58	1222, 7	1322, 5	1426, 2	1533, 8	1645, 3	1760, 7
59	1224, 3	1324, 2	1428, 0	1535, 6	1647, 1	1762, 6

TAVOLA II. GENERALE

M'

ARGOMENTO *Angolo orario in tempo*

M. S.	*S.*	Diffe.	*M. S.*	*S.*	Diffe.	*M. S.*	*S.*	Diffe.
1′ 0″	0, 000		10′ 10″	0, 100		15′ 10″	0, 494	
2 0	0, 000		20	0, 107	7	20	0, 516	22
3 0	0, 001		30	0, 114	7	30	0, 539	23
4 0	0, 002		40	0, 121	7	40	0, 563	24
5 0	0, 006		50	0, 129	8	50	0, 587	24
6 0	0, 012		11 0	0, 137	8	16 0	0, 612	25
10	0, 013		10	0, 145	8	10	0, 638	26
20	0, 014	1	20	0, 154	9	20	0, 664	26
30	0, 016	2	30	0, 163	9	30	0, 692	28
40	0, 018	2	40	0, 173	10	40	0, 720	28
50	0, 020	2	50	0, 183	10	50	0, 750	30
7 0	0, 022	2	12 0	0, 194	11	17 0	0, 779	29
10	0, 024	2	10	0, 205	11	10	0, 811	32
20	0, 026	2	20	0, 217	12	20	0, 843	32
30	0, 029	3	30	0, 229	12	30	0, 876	33
40	0, 032	3	40	0, 241	12	40	0, 909	33
50	0, 035	3	50	0, 254	13	50	0, 944	35
8 0	0, 038	3	13 0	0, 267	13	18 0	0, 980	36
10	0, 041	3	10	0, 281	14	10	1, 017	37
20	0, 045	4	20	0, 295	14	20	1, 055	38
30	0, 049	4	30	0, 310	15	30	1, 094	39
40	0, 053	4	40	0, 326	16	40	1, 133	39
50	0, 057	4	50	0, 342	16	50	1, 174	41
9 0	0, 061	4	14 0	0, 359	17	19 0	1, 216	42
10	0, 066	5	10	0, 376	17	10	1, 260	44
20	0, 071	5	20	0, 394	18	20	1, 304	44
30	0, 076	5	30	0, 413	19	30	1, 350	46
40	0, 081	5	40	0, 432	19	40	1, 396	46
50	0, 087	6	50	0, 452	20	50	1, 444	48
10 0	0, 093	6	15 0	0, 473	21	20 0	1, 493	49

TAVOLA II. GENERALE

M′

ARGOMENTO *Angolo orario in tempo*

M. S.	S.	Diffe.	M. S.	S.	Diffe.
20′ 10″	1″ 541		25′ 10″	3, 741	
20	1, 595	51	20	3, 841	100
30	1, 648	53	30	3, 913	102
40	1, 703	55	40	4, 047	104
50	1, 758	55	50	4, 153	106
21 0	1, 815	57	26 0	4, 261	108
10	1, 873	58	10	4, 372	111
20	1, 933	60	20	4, 484	112
30	1, 994	61	30	4, 598	114
40	2, 056	62	40	4, 715	117
50	2, 120	64	50	4, 834	121
22 0	2, 186	66	27 0	4, 955	121
10	2, 253	67	10	5, 078	123
20	2, 321	68	20	5, 204	126
30	2, 391	70	30	5, 332	128
40	2, 463	72	40	5, 462	130
50	2, 536	73	50	5, 595	133
23 0	2, 611	75	28 0	5, 730	135
10	2, 687	76	10	5, 867	137
20	2, 765	78	20	6, 007	140
30	2, 845	80	30	6, 150	143
40	2, 927	82	40	6, 295	145
50	3, 010	83	50	6, 442	147
24 0	3, 095	85	29 0	6, 592	150
10	3, 182	87	10	6, 745	153
20	3, 270	88	20	6, 900	155
30	3, 361	91	30	7, 058	158
40	3, 453	92	40	7, 219	161
50	3, 547	94	50	7, 382	163
25 0	3, 643	96	30 0	7, 548	166

I numeri, che si hanno da questa tavola multiplicati per N′, somministrano il secondo termine della riduzione, il quale è in tutti i casi additivo. Al contrario il primo termine è positivo solamente ne' passaggi inferiori delle stelle circompolari.

TAVOLA III. *per la Latitudine* 41° 53′ 54″

N

ARGOMENTO *Declinazione*

G.	N.	Diffe.	G.	N.	Diffe.	G.	N.	Diffe.
48 A	0, 4981	96	18 A	0, 8182	131	12 B	1, 4606	401
47	0, 5077	97	17	0, 8313	133	13	1, 5007	428
46	0, 5174	97	16	0, 8446	137	14	1, 5435	457
45	0, 5271	97	15	0, 8583	139	15	1, 5892	490
44	0, 5368	98	14	0, 8722	143	16	1, 6382	525
43	0, 5466	97	13	0, 8865	146	17	1, 6907	567
42	0, 5563	98	12	0, 9011	150	18	1, 7474	613
41	0, 5661	98	11	0, 9161	154	19	1, 8087	667
40	0, 5759	99	10	0, 9315	159	20	1, 8754	727
39	0, 5858	100	9	0, 9474	163	21	1, 9481	796
38	0, 5958	100	8	0, 9637	167	22	2, 0277	877
37	0, 6058	101	7	0, 9804	173	23	2, 1154	972
36	0, 6159	101	6	0, 9977	179	24	2, 2126	1082
35	0, 6260	103	5	1, 0156	184	25	2, 3208	1214
34	0, 6363	103	4	1, 0340	191	26	2, 4422	1373
33	0, 6466	104	3	1, 0531	197	27	2, 5795	1566
32	0, 6570	105	2	1, 0728	205	28	2, 7361	1803
31	0, 6675	107	1	1, 0933	213	29	2, 9164	2102
30	0, 6782	107	0	1, 1146	221	30	3, 1266	2480
29	0, 6889	110	1 B	1, 1367	230	31	3, 3746	2974
28	0, 6999	110	2	1, 1597	240	32	3, 6720	3636
27	0, 7109	111	3	1, 1837	251	33	4, 0356	4550
26	0, 7220	114	4	1, 2088	262	34	4, 4906	5858
25	0, 7334	115	5	1, 2350	275	35	5, 0764	7834
24	0, 7449	117	6	1, 2625	288	36	5, 8598	
23	0, 7566	119	7	1, 2913	303	37	6, 9617	
22	0, 7685	121	8	1, 3216	319	38	8, 6273	
21	0, 7806	123	9	1, 3535	337	39	11, 4401	
20	0, 7929	126	10	1, 3872	356	40	17, 2128	
19	0, 8055	127	11	1, 4228	378	41	35, 8302	
18	0, 8182		12	1, 4606		42	311, 7332	

TAVOLA III. *per la Latitudine* 41° 53′ 54″

N

ARGOMENTO *Declinazione*

G.	N.	Diffe.	G.	N.	Diffe.	G.	N.	Diffe.
42 B	311, 7332		72 B	0, 4586	373	78 B	0, 1785	127
43	28, 3134		73	0, 4213	352	77	0, 1912	125
44	14, 6001		74	0, 3861	333	76	0, 2037	123
45	9, 7273		75	0, 3528	316	75	0, 2160	121
46	7, 2289		76	0, 3212	300	74	0, 2281	118
47	5, 7087		77	0, 2912	286	73	0, 2399	117
48	4, 6857	7358	78	0, 2626	272	72	0, 2516	115
49	3, 9499	5550	79	0, 2354	259	71	0, 2631	113
50	3, 3949	4337	80	0, 2095	249	70	0, 2744	111
51	2, 9612	3485	81	0, 1846	238	69	0, 2855	110
52	2, 6127	2863	82	0, 1608	228	68	0, 2965	109
53	2, 3264	2195	83	0, 1380	219	67	0, 3074	107
54	2, 0869	2035	84	0, 1161	212	66	0, 3181	107
55	1, 8834	1751	85	0, 0949	203	65	0, 3288	105
56	1, 7083	1523	86	0, 0746	196	64	0, 3393	104
57	1, 5560	1338	87	0, 0550	190	63	0, 3497	103
58	1, 4222	1186	88	0, 0360	183	62	0, 3600	102
59	1, 3036	1058	89	0, 0177	177	61	0, 3702	100
60	1, 1978	951	90	0, 0000	172	60	0, 3802	102
61	1, 1027	859	89	0, 0172	167	59	0, 3904	100
62	1, 0168	782	88	0, 0339	162	58	0, 4004	99
63	0, 9386	714	87	0, 0501	157	57	0, 4103	99
64	0, 8672	655	86	0, 0658	153	56	0, 4202	98
65	0, 8017	603	85	0, 0811	149	55	0, 4300	98
66	0, 7414	558	84	0, 0960	146	54	0, 4398	98
67	0, 6856	518	83	0, 1106	142	53	0, 4496	97
68	0, 6338	483	82	0, 1248	139	52	0, 4593	97
69	0, 5855	450	81	0, 1387	135	51	0, 4690	97
70	0, 5405	423	80	0, 1522	133	50	0, 4787	97
71	0, 4982	396	79	0, 1655	130	49	0, 4884	97
72	0, 4586		78	0, 1735		48	0, 4981	

TAVOLA IV. *per la Latitudine* 41° 53′ 54″

N′

ARGOMENTO *Declinazione*

G.	N′	Diffe.	G.	N′	Diffe.	G.	N′	Diffe.
48 A	0, 000	5	18 A	0, 388	29	12 B	3, 710	370
47	0, 005	5	17	0, 417	31	13	4, 030	420
46	0, 010	5	16	0, 448	32	14	4, 500	478
45	0, 015	6	15	0, 480	35	15	4, 978	549
44	0, 021	5	14	0, 515	37	16	5, 527	632
43	0, 026	7	13	0, 552	40	17	6, 159	732
42	0, 033	7	12	0, 592	43	18	6, 891	855
41	0, 040	7	11	0, 635	45	19	7, 746	
40	0, 047	8	10	0, 680	49	20	8, 750	
39	0, 055	8	9	0, 729	53	21	9, 939	
38	0, 063	9	8	0, 782	57	22	11, 360	
37	0, 072	9	7	0, 839	60	23	13, 072	
36	0, 081	10	6	0, 899	66	24	15, 158	
35	0, 091	11	5	0, 965	71	25	17, 729	
34	0, 102	11	4	1, 036	77	26	20, 941	
33	0, 113	15	3	1, 113	83	27	25, 010	
32	0, 125	12	2	1, 196	90	28	30, 254	
31	0, 137	13	1	1, 286	99	29	37, 142	
30	0, 150	14	0	1, 385	107	30	46, 393	
29	0, 164	15	1 B	1, 492	117	31	59, 144	
28	0, 179	16	2	1, 609	128	32	77, 273	
27	0, 195	17	3	1, 737	140	33	104, 025	
26	0, 212	17	4	1, 877	155	34	145, 356	
25	0, 229	19	5	2, 032	170	35	213, 005	
24	0, 248	20	6	2, 202	188	36	332, 372	
23	0, 268	21	7	2, 390	209	37	565, 523	
22	0, 289	23	8	2, 599	233	38	1092, 263	
21	0, 312	24	9	2, 832	260	39	2585, 009	
20	0, 336	25	10	3, 092	291	40	8939, 042	
19	0, 361	27	11	3, 383	327	41		
18	0, 388		12	3, 710		42		

TAVOLA IV. *per la Latitudine* 41° 53′ 54″

N′

ARGOMENTO *Declinazione*

G.	N′	Diffe.	G.	N′	Diffe.	G.	N′	Diffe.
41 B			72 B	0, 363		78 B	0, 018	
43			73	0, 294	69	77	0, 020	2
44	5808, 661		74	0, 238	56	76	0, 022	2
45	1746, 164		75	0, 191	47	75	0, 024	2
46	728, 717		76	0, 152	39	74	0, 025	1
47	365, 039		77	0, 121	31	73	0, 027	3
48	205, 387		78	0, 095	26	72	0, 028	1
49	125, 228		79	0, 073	22	71	0, 029	1
50	80, 966		80	0, 056	17	70	0, 030	1
51	54, 735		81	0, 042	14	69	0, 031	1
52	38, 316		82	0, 031	11	68	0, 032	1
53	27, 582		83	0, 022	9	67	0, 032	0
54	20, 311		84	0, 015	7	66	0, 033	1
55	15, 241		85	0, 010	5	65	0, 033	0
56	11, 617		86	0, 006	4	64	0, 033	0
57	8, 972		87	0, 003	3	63	0, 033	0
58	7, 007		88	0, 001	2	62	0, 032	1
59	5, 524		89	0, 000	1	61	0, 031	1
60	4, 389		90			60	0, 030	1
61	3, 511	878	89	0, 000		59	0, 029	1
62	2, 825	686	88	0, 001	1	58	0, 028	1
63	2, 283	542	87	0, 002	1	57	0, 026	2
64	1, 852	431	86	0, 003	1	56	0, 024	2
65	1, 507	345	85	0, 005	2	55	0, 022	2
66	1, 229	278	84	0, 007	2	54	0, 020	2
67	1, 003	226	83	0, 009	2	53	0, 017	3
68	0, 820	183	82	0, 010	1	52	0, 14	3
69	0, 670	150	81	0, 012	2	51	0, 011	3
70	0, 547	123	80	0, 014	2	50	0, 008	3
71	0, 446	101	79	0, 016	2	49	0, 004	4
72	0, 363	83	78	0, 018	2	48	0, 000	4

TAVOLA V. *per la Latitudine* 41° 53′ 54″.

Angolo orario allorchè la riduzione varia di mezzo secondo per un secondo di tempo.

Decli.	Ang. orar.	Diffe.	Decli.	Ang. orar.	Diffe.	Decli.	Ang. orar.	Diffe.
48 A	15′, 3		18 A	9′, 3		12 B	5′, 3	
47	15, 0	0,3	17	9, 2	0,1	13	5, 1	0,2
46	14, 8	2	16	9, 0	2	14	4, 9	2
45	14, 5	3	15	8, 9	1	15	4, 8	1
44	14, 2	3	14	8, 8	1	16	4, 6	2
43	14, 0	2	13	8, 6	2	17	4, 5	1
42	13, 8	2	12	8, 5	1	18	4, 4	1
41	13, 5	3	11	8, 3	2	19	4, 2	2
40	13, 3	2	10	8, 2	1	20	4, 1	1
39	13, 0	3	9	8, 1	1	21	3, 9	2
38	12, 8	2	8	7, 9	2	22	3, 8	1
37	12, 6	2	7	7, 8	1	23	3, 6	2
36	12, 4	2	6	7, 6	2	24	3, 4	2
35	12, 2	2	5	7, 5	1	25	3, 3	1
34	12, 0	2	4	7, 4	1	26	3, 1	2
33	11, 8	2	3	7, 3	1	27	3, 0	1
32	11, 6	2	2	7, 1	2	28	2, 8	2
31	11, 5	1	1	7, 0	1	29	2, 6	2
30	11, 3	2	0	6, 8	2	30	2, 4	2
29	11, 1	2	1 B	6, 7	1	31	2, 3	1
28	10, 9	2	2	6, 6	1	32	2, 1	2
27	10, 7	2	3	6, 5	1	33	1, 9	2
26	10, 6	1	4	6, 3	2	34	1, 7	2
25	10, 4	2	5	6, 2	1	35	1, 5	2
24	10, 2	2	6	6, 0	2	36	1, 3	2
23	10, 1	1	7	5, 9	1	37	1, 1	2
22	9, 9	2	8	5, 8	1	38	0, 9	2
21	9, 8	1	9	5, 7	1	39	0, 7	2
20	9, 6	2	10	5, 5	2	40	0, 4	3
19	9, 5	1	11	5, 4	1	41	0, 2	2
18	9, 3	2	12	5, 3	1	42	0, 0	2

TAVOLA V. *per la Latitudine* 41° 53′ 54″

Angolo orario allorchè la riduzione varia di mezzo secondo per un secondo di tempo.

Decli.	Ang. orar.	Diffe.	Decli.	Ang. orar.	Diffe.	Decli.	Ang. orar.	Diffe.
42 B	0′, 0	0, 3	72 B	16′, 7	1,	78 B	43′, 0	2, 9
43	0, 3	2	73	18, 1	1, 7	77	40, 1	2, 4
44	0, 5	3	74	19, 8	1, 9	76	37, 7	2, 2
45	0, 8	2	75	21, 7	2, 1	75	35, 5	1, 9
46	1, 0	3	76	23, 8	2, 4	74	33, 6	1, 6
47	1, 3	3	77	26, 3	2, 9	73	32, 0	1, 5
48	1, 6	3	78	29, 2	3, 3	72	30, 5	1, 4
49	1, 9	3	79	32, 5	4, 1	71	29, 1	1, 2
50	2, 2	3	80	36, 6	5, 0	70	27, 9	1, 1
51	2, 5	4	81	41, 6	6, 2	69	26, 8	1, 0
52	2, 9	4	82	47, 8	8, 1	68	25, 8	9
53	3, 3	4	83	55, 9		67	24, 9	9
54	3, 7	4	84	66, 8		66	24, 0	7
55	4, 1	4	85	82, 2		65	23, 3	8
56	4, 5	4	86	106, 1		64	22, 5	6
57	4, 9	5	87			63	21, 9	6
58	5, 4	5	88			62	21, 3	6
59	5, 9	5	89			61	20, 7	6
60	6, 4	5	90			60	20, 1	5
61	6, 9	6	89			59	19, 6	5
62	7, 5	6	88			58	19, 1	5
63	8, 1	7	87			57	18, 6	4
64	8, 8	7	86	121, 7		56	18, 2	4
65	9, 5	8	85	97, 1		55	17, 8	4
66	10, 3	1, 0	84	81, 2		54	17, 4	4
67	11, 3	0, 8	83	70, 2	8, 2	53	17, 0	4
68	12, 1	1, 0	82	62, 0	6, 4	52	16, 6	3
69	13, 1	1, 0	81	55, 6	5, 0	51	16, 3	3
70	14, 1	1, 2	80	50, 6	4, 1	50	16, 0	3
71	15, 3	1, 4	79	46, 5	3, 5	49	15, 7	2
72	16, 7		78	43, 0		48	15, 5	

OSSERVAZIONI E RIFLESSIONI

SOPRA

LA REFRAZIONE DELLA LUCE SOLARE

DI GIUSEPPE CALANDRELLI

1 Benchè cognita non sia la causa, per cui la luce con immensa velocità parte dal corpo lucido, ciò non ostante eguale si stima la velocità, ancorchè diversi siano i corpi luminosi. Dall' accennato principio nè certo nè dimostrato deriva, che supponendosi lo stesso mezzo, e la medesima inclinazione, la refrazione è anche la medesima, o la luce propagata sia da' corpi luminosi, o sia anche riflessa. E' stato proposto l' esame di una questione tanto interessante; ma sembra, che i dotti non curando questa discussione siano persuasi e convinti della velocità identica della luce (a). Il ch. Astronomo Piazzi è stato il pri-

(a) *Commentationes Societatis Gottingensis Vol. XIII Praefa. nu. IX*. Qui observata stellarum loca ad vera reducunt propagatione lucis successiva ita utuntur, ut sumant lucem singularum fixarum, imo et omnium planetorum eadem velocitate oculos nostros ferire.

Optat Societas Regia explicari argumenta, quibus haec hypothesis nititur, et ottendi quae consequantur, si non in universum vera sit.

Quod si enim aliarum stellarum lucis alia sit velocitas; monuerunt jam Astronomi phoenomena inde nascitura, quae is, qui hypothesi perpetuo est fidus, causis tribuat, non omnino veris.

Quis credat ad nullam ex his quaestionibus pertractamdam fuisse ullum

mo a presentare dei dubbj volendo spiegare, come l'obbliquità dell' Eclittica riesca generalmente minore nei Solstizj jemali e maggiore negli estivi (a). Fin dal 1790 fu avvertita questa diversa obbliquità dal ch. Astronomo Chiminello (b). Le osservazioni di Padova, Pisa, Milano, Palermo, Parigi, e Grenwich portano costantemente una diversità. Quante volte si usino tutte le cautele nel ridurre queste osservazioni, possono dirsi i limiti tra 5″ ed 8″ de' quali l' obbliquità estiva supera la jemale.

2. Molto si è parlato di questo fenomeno (c) per renderne una sufficiente spiegazione. Tra le diverse cause a giudizio dell' illustre Astronomo di Palermo la più verosimile è la diversa refrazione della luce solare, e delle fisse. Ben si sà, che chiamando O l' obbliquità dell'Ecclittica, D la distanza apparente del Sole nel Solstizio dal zenit, L la latitudine dell' Osservatore, ed R la refrazione; si ha $O = D + R - L$. Dato, che la refrazione del Sole fosse non molto maggiore della refrazione delle fisse; nel Solstizio estivo, quando il Sole rimane non molto distante dal zenit, la differenza di queste due diverse refrazioni può essere insensibile, onde R appartenente al Sole, o alle fisse rimane del medesimo valore. Al contra-

---

virum doctum qui se accingeret. Quod vero multo magis mireris, est, quod nec laudis nec famae parandae facultas opportuna cum L. aureorum praemio conjunctim proposita et oblata expugnare potuit ullius viri litterati studium! Quid posteritas de hoc portento existimaturam esse putabimus?

(a) *Soc. ital. Tomo XI pag.* 433 *To. XII pag. 66. Suple. al Cat. Palermitano lib. 6 pag.* 44

(b) *De differentia quadam inter Aestivam atque hiemalem Eclipticae obliquitatem.*

(c) Chiminello, e Piazzi *Mem. cita.*

rio nel Solstizio jemale, quando il Sole è molto distante dal zenit, *R* appartenente al Sole potrebbe essere sensibilmente maggiore di *R* appartenente alle fisse. Andando da un Solstizio all' altro la teoria non ci dà una sensibile diversità di O. Dunque per ottenere questo identico valore nel Solstizio jemale bisogna introdurre *R* appartenente al Sole, poichè sensibilmente maggiore di *R* appartenente alle fisse. Ma il comune uso è d' introdurre *R* appartenente alle fisse; dunque il valore di O nel Solstizio jemale riesce minore rispetto al valore di O dedotto dal Solstizio estivo.

3. Attenendosi al comun modo di spiegare la refrazione, se questa ne' raggi solari si pone maggiore, la velocità de' medesimi dovrà dirsi minore. Sembra ben strana cosa il dire, che la luce delle fisse, che a noi viene da una distanza tanto più grande superi la velocità della luce solare, che da tanto più vicino ci giugne. Si rifletta però, che non solo i raggi eterogenei, ma particolarmente nelle fisse anche gli omogenei creduti dal Newton immutabili, soffrono un' indefinita diversa velocità, e refrangibilità (a). Non ostante questa diversa velocità de' raggi componenti la luce, unica si vuole l' immagine del corpo lucido. Ora si accordi pure, che la luce solare e delle fisse nel partire dai corpi medesimi luminosi sia spinta da una medesima velocità. Questa luce è composta da infiniti globetti più in più sottili oltre la nostra immaginazione, i quali tutti vengono a noi con diversa velocità, come dimostrano l' accennate esperienze dell' illustre Fisico

(a) Rochon *Recueil de Mém. sur la Méca. et la Phyri.*

M. Rochon. Dal Sole i globetti più grossolani, ed i più sottili giugneranno con diversa velocità attesa la maggior resistenza, che ai primi oppone, comunque sia minima, la resistenza del fluido etereo. L' immagine solare potrà anch' essere unica, benchè i più sottili globetti giungano prima, comecchè al quanto più veloci. Nel modo medesimo partiranno dalle fisse globetti di luce più grossolani e più piccoli. I globetti più grossi dovendo traversare un' immenso spazio di fluido etereo, forse a noi non vengono rimanendo nello spazio etereo, perduta che abbiano la loro velocità. I globetti dunque che ci giungono sono i più sottili, i quali niuna perdita fanno della loro velocità, o al più è una perdita insensibile. Questa può essere una maniera facile a comprendere, come la luce più grossolana, e che più sensibilmente agita l' organo della vista, con minor velocità venga a noi in paragone della luce proveniente dalle fisse.

4. Niente interessa, che altra qualunque ragione voglia immaginarsi. L' unico scopo è di dedurre dalle osservazioni una maggior refrazione ne' raggi solari e minore nella luce delle fisse. Lo strumento usato a questo effetto è stato un' eccellente quadrante di Adams, a cui è unito un' esatto e mobile livello a bolla. Da molte e reiterate osservazioni il raggio si è fissato all' altezza di $2° 41' 15''$. Questa altezza si otteneva dalla divisione del quadrante; per essere però più certi si notava in distanza un punto ben determinato corrispondente all' altezza fissata dall' intersecazione de' fili del quadrante. Si prendeva quindi con un circolo ripetitore l' altezza del punto medesimo, ed in tal modo l' altezza apparente, alla quale si osservava, rimaneva del tutto ben determinata. Rimanendo il livello

nella sua stabilita e giusta posizione, varie altezze corrispondenti de' lembi del Sole sono state osservate. In ciascun giorno d'osservazione e nell' antecedente si osservava il momento del passaggio del centro del Sole alla Meridiana già rettificata in più punti da molte osservazioni corrispondenti. Questa osservazione, dalla quale il tempo del pendolo si riduceva in tempo vero, ci dava con precisione gli angoli orarii compresi dal meridiano e dai verticali delle due osservazioni mattutine.

5. Quando la declinazione meridionale vada decrescendo, o la boreale crescendo, se all' intervallo di tempo tra l' osservazione della mattina, e del mezzodì osservato alla meridiana aggiungasi il doppio dell' equazione del mezzodì, si otterrà l'appulso pomeridiano computato. Se questo appulso computato venga ad eguagliare l'appulso osservato, sarà segno evidente, che sono state fatte l' osservazioni all' altezza medesima. Chiamando r il seno tutto, t il seno dell' angolo orario, u il coseno, x il seno della declinazione, y il coseno, dD la variazione in declinazione, risulta in tempo la doppia equazione del mezzodì dalla formola $\frac{dD}{15}\left(\frac{rs}{ct} \pm \frac{xu}{ty}\right)$. Il segno positivo ha luogo, quando la declinazione è meridionale, il negativo essendo boreale. Cadendo le osservazioni in qualche giorno prima e dopo il Solstizio jemale, quando il moto in declinazione è molto lento, potranno per la medesima formola esaminarsi le osservazioni mattutine e pomeridiane distanti anche di qualche giorno. Dall' appulso della mattina in cui la declinazione meridionale fu maggiore, si sottrae il tempo ricavato dalla formola, e si ottiene l' appulso computato nella mattina, in cui la declinazione fu minore. Similmen-

te all' appulso in una osservazione pomeridiana, in cui la declinazione fu maggiore, si aggiunge il tempo ricavato dalla formola, e si ha l' appulso pomeridiano in altro giorno, in cui la declinazione fu minore.

6. Le declinazioni del Sole al momento delle osservazioni sono state dedotte dalle recenti tavole pubblicate a Parigi l' anno 1806. Facendo uso dell' esposta formola si sono messe a prova molte altezze di Sole, e tra le medesime, quelle unicamente si sono prese per corrispondenti e come osservate alla stessa apparente altezza, nelle quali l'appulso computato si è trovato uniforme all' appulso osservato. Costantemente si sono rigettate le osservazioni, nelle quali la differenza di questi due appulsi giugneva al secondo, o lo superava. Finalmente la refrazione solare dedotta dall' osservazione si è paragonata colla refrazione siderea presa dalle Tavole di M. Delambre (*a*), e ridotta alla temperatura dell' osservazione medesima. Questo confronto ci manifesta una refrazione maggiore nel Sole, che nelle fisse.

17 *Decembre* 1806 *mattina*
Altezze corrispondenti del Sole

	Tempo vero		
I. Oss. matt. lem. sol. sup. al filo oriz. .	7or. 44′	56″. 0	
Angolo ora.	63° 46′	0″. 0	
Decl. merid. sol.	23 21	36 . 2	
Alt. vera del cen. sol.	2 8	5 . 7	
Raggio sol.	16	17 . 2	
Altezza vera del lem. sol. sup. . . .	2 24	22 . 9	

(a) *Méthe. analy. pour la déterm. d' un arc du mérid.*

	Tempo vero		
II. Oss. matt. lem. sol. inf. al filo oriz. .	7^or.	48′	29″. 7
Angolo ora.	62°	52′	34″. 5
Decl. merid. sol.	23	21	36 . 5
Alt. vera del cen. sol.	2	40	44 . 4
Alt. vera del lem. sol. inf.	2	24	27 . 2
Alt. med. vera del lem. sol. sup. e inf.	2	24	25 . 1
Parallasse sol.			8 . 9
Alt. med. vera del lem. sol. sup. e inf. corretta dalla parallasse	2	24	16 . 2
Alt. app. del lem. sol. sup. e inf.	2	41	15 . 0
Refrazione sol. dedotta dall' oss. . .		16	58 . 8
Barometro pol. 2. lin. 1. 8			
Termometro 2. 3			
Refraz. siderea all'alt. vera 2°24′16″. 2 ed alla temperatura dell' osservazione secondo M. Delambre		16	27 . 5

26 *Decembre mattina*

	Tempo vero		
I. Oss. matt. lem. sol. sup. al filo oriz. .	7^or.	45′	10″. 0
Angolo ora.	63°	42′	30″. 0
Decl. merid. sol.	23	24	27 . 8
Alt. vera del cen. sol.	2	8	6 . 8
Raggio sol.		16	17 . 7
Alt. vera del lem. sol. sup.	2	24	24 . 5

	Tempo vero		
II. Oss. matt. lem. sol. inf. al fil. oriz. . . .	7^or.	48′	43″. 6
Angolo ora.	62°	49′	6″. 0
Decl. merid. sol.	23	24	27 . 7
Alt. vera del cen. sol.	2	40	43 . 1

Alt. vera del lem.sol. inf.	2°	24′	25″. 4
Alt. med. vera del lem. sol. inf. e sup.	2	24	24 . 9
Parallasse sol.			8 . 9
Alt. media vera del lem. sol. sup. e inf. corretta dalla parallasse	2	24	16 . 0
Alt. app. del lem. sol. sup. e inf. . .	2	41	15 . 0
Refrazione sol. dedotta dall' oss. . .		16	59 . 0
Barometro pol. 28. lin. 2. 8 . . .			
Termometro 3. 5.			
Refrazione siderea come sopra all'alt. vera di 2° 24′ 16″. 0, e temp.dell'os.		16	22 . 6

26 *Dicembre sera*

	Tempo vero		
I. Oss. pom. lem. sol. inf. al filo oriz. .	4or.	11′	17″. 4
Angolo ora.	62°	49′	21″. 0
Decl. merid. sol.	23	23	48 . 1
Alt. vera del cen. sol.	2	41	3 . 6
Raggio sol.		16	17 . 7
Alt. vera del lem. sol. inf.	2	24	45 . 9
	Tempo vero		
II. Oss. pom. lem. sol. sup. al filo oriz. .	4or.	14′	51″. 0
Angolo ora.	63°	42′	45″. 0
Decl. merid.sol.	23	23	47 . 8
Alt. vera del cen. sol.	2	8	27 . 3
Alt. vera del lem. sol. sup.	2	24	45 . 0
Alt. med. vera del lem. sol. inf. e sup.	2	24	45 . 4
Parallasse sol.			8 . 9
Alt. med. vera del lem. sol. inf. e sup. corretta dalla parallasse	2	24	36 . 5
Alt. app. del lem. sol. inf. e sup. . .	2	41	15 . 0

Refrazione dedotta dall' oss. . . .	16′ 38″. 5
Barometro pol. 28. lin. 1. 7. . . .	
Termometro 10. 6	
Refrazione sid. come sopra all' alt. vera di 2° 24′ 36″. 5, e temp. dell'oss. .	15 41 . 3

7. Volendo esaminare se in questo giorno le altezze della mattina e della sera siano le medesime, si richiami la formola $\frac{dD}{15}\left(\frac{rs}{ct}+\frac{xu}{ty}\right)$ (§. 5). Come si è rilevato, il tempo proveniente dalla medesima formola aggiunto al tempo tra l' osservazione mattutina, ed il mezzodì alla meridiana, darà l' appulso nella corrispondente osservazione pomeridiana. A questo appulso computato è necessario fare altra correzione proveniente dalla diversa refrazione della mattina e della sera. E' evidente, che nella sera il Sole viene meno sollevato dalla refrazione di quello che nella mattina. Dunque rispetto alla mattina giugne più presto alla medesima altezza, e produce un effetto contrario a quello prodotto dalla declinazione meridionale decrescente, la quale fa che il Sole giunga alla medesima altezza più tardi. Oltre le denominazioni introdotte (§. 5), si dica k il coseno dell' altezza vera del centro solare nel momento dell' osservazione mattutina, quando la refrazione è maggiore. Nel nostro caso k è coseno di 2° 8′ 6″. 8. Esprima dR la differenza in secondi tra la refrazione della mattina e quella della sera. Poste queste denominazioni si è dimostrato (a), che il tempo da sottrarsi dall'appulso computato viene espresso dalla formola $\frac{dR\,rrk}{15\,cty}$. Introducendo queste due correzioni, si potrà nel modo seguente esami-

(a) *Opuscoli Astronomici Anno* 1806

nare ; se l' appulso computato pomeridiano combini coll' osservato,

Dalla I. oss. matt. alla II. pom. $dD = 40'', 0$, $dR = 20''. 5$

$\frac{rs}{ct} = 1,00072$

$\frac{xu}{ty} = 0,213873$

		Tempo vero	
$\frac{dD}{15}\left(\frac{rs}{ct}+\frac{xu}{ty}\right)$		+	3″. 24
Distanza in tempo dalla I. oss. matt. al mez. alla merid.	4or.	14′	50″. 0
Appulso II. pom. computato . . .	4	14	53 .24

$\frac{rrk}{cty} = 1,63176$

$\frac{dRrrk}{15\,cty}$		—	2 . 23
Appulso II. pom. computato, e corretto dalla refrazione	4	14	51 .01
Appulso II. pom. oss.	4	14	51 .0

28 *Dicembre mattina*	*Tempo vero*		
I. Oss. matt. lem. sol. sup. al filo oriz. .	7or.	44′	48″. 0
Angolo ora.	63°	48′	00″. 0
Decl. merid. sol.	23	19	55 . 2
Alt. vera del cen. sol.	2	8	7 . 4
Raggio sol.		16	17 . 8
Altezza vera del lem. sol. sup. . . .	2	24	25 . 2

	Tempo vero		
II. Oss. matt. lem. sol. inf. al filo oriz. .	7or.	48′	21″. 4
Angolo ora.	62°	54′	39″. 0
Decl. merid. sol.	23	19	54 . 6

Alt. vera del cen. sol.	2°	40′	44″. 8
Alt. vera del lem. sol. inf.	2	24	27 . 0
Alt. med. vera del lem. sol. sup. e inf.	2	24	26 . 1
Parallasse sol.			8 . 9
Alt. med. vera del lem. sol. sup. e inf. corretta dalla parallasse	2	24	17 . 2
Alt. app. del lem. sol. sup. e inf.	2	41	15 . 0
Refrazione sol. dedotta dall' oss.		16	57 . 8
Barometro pol. 2. lin. 1. 8			
Termometro 2. 1			
Refraz. siderea come sopra all'alt. vera 2°24′17″. 2, e temp. dell'oss.		16	27 . 8

31 *Decembre mattina*

	Tempo vero		
I. Oss. matt. lem. sol. sup. al filo oriz.	7or.	43′	58″. 0
Angolo ora.	64°	0′	30″. 0
Decl. merid. sol.	23	9	35 . 6
Alt. vera del cen. sol.	2	8	6 . 9
Raggio sol.		16	17 . 8
Alt. vera del lem. sol. sup.	2	24	24 . 7

	Tempo vero		
II. Oss. matt. lem. sol. inf. al fil. oriz.	7or.	47′	31″. 0
Angolo ora.	63°	7′	15″. 0
Decl. merid. sol.	23	9	34 . 9
Alt. vera del cen. sol.	2	40	47 . 0
Alt. vera del lem. sol. inf.	2	24	29 . 2
Alt. med. vera del lem. sol. inf. e sup.	2	24	26 . 9
Parallasse sol.			8 . 9
Alt. media vera del lem. sol. sup. e inf. corretta dalla parallasse	2	24	18 . 0

Alt. app. del lem. sol. sup. e inf. . .	2°.41′ 15″. 0
Refrazione sol. dedotta dall' oss. . .	16 57 . 0
Barometro pol. 28. lin. 0. 5 . . .	
Termometro 2. 7.	
Refrazione siderea come sopra all'alt. vera di 2° 24′ 18″. 0,e temp.dell'oss.	16 21 . 1

31 Dicembre sera

	Tempo vero
I. Oss. pom. lem. sol. inf. al filo oriz. .	4or. 12′ 34″. 2
Angolo ora.	63° 8′ 33″. 0
Decl. merid. sol.	23 8 5 . 9
Alt. vera del cen. sol.	2 41 5 . 8
Raggio sol.	16 17 . 8
Alt. vera del lem. sol. inf.	2 24 48 . 0
	Tempo vero
II. Oss. pom. lem. sol. sup. al filo oriz. .	4or. 16′ 7″. 2
Angolo ora.	64° 1′ 48″. 0
Decl. merid.sol.	23 8 5 . 3
Alt. vera del cen. sol.	2 8 25 . 9
Alt. vera del lem. sol. sup.	2 24 43 . 7
Alt. med. vera del lem. sol. inf. e sup.	2 24 45 . 8
Parallasse sol.	8 . 9
Alt. med. vera del lem. sol. inf. e sup. corretta dalla parallasse	2 24 36 . 9
Alt. app. del lem. sol. inf. e sup. . .	2 41 15 . 0
Refrazione dedotta dall' oss. . . .	16 38 . 1
Barometro pol. 28. lin. 3. 4. . . .	
Termometro 11. 5	
Refrazione siderea come sopra all' alt, vera di 2° 24′ 36″ 9 , e temp. dell'oss.	15 41 . 0

Dalla I. oss. matt. alla II. pom. $dD = 90'' 3$, $dR = 18''. 9$

$\frac{rs}{ct} = 0,998153$

$\frac{xu}{ty} = 0,208559$

			Tempo vero
$\frac{dD}{15}\left(\frac{rs}{ct} + \frac{xu}{ty}\right)$			+ 7″. 26
Distanza in tempo dalla I. oss. matt. al mez. alla merid.	4^or.	16′	2″. 0
Appulso II. pom. computato	4	16	9 .26

$\frac{rrk}{cty} = 1,63648$

$\frac{dRrrk}{15\, cty}$		—	2 .06
Appulso II. pom. computato, e corretto dalla refrazione	4	16	7 . 2
Appulso II. pom. oss.	4	16	7 . 2

23 *Dicembre sera*	*Tempo*		*vero*
I. Oss. pom. lem. sol. inf. al filo oriz. .	4^or.	10′	58″. 7
Angolo ora.	62°	44′	40″. 5
Decl. merid. sol.	23	27	35 . 4
Alt. vera del cen. sol.	2	41	3 . 9
Raggio sol.		16	17 . 7
Alt. vera del lem. sol. inf.	2	24	46 . 2
	Tempo		*vero*
II. Oss. pom. lem. sol. sup. al filo oriz. .	4^or.	14′	32″. 5
Angolo ora.	63°	38′	7″. 5
Decl. merid. sol.	23	27	35 . 3
Alt. vera del cen. sol.	2	8	28 . 1

Alt. vera del lem. sol. sup.	2°	24′	45″. 8
Alt. vera med. del lem. sol. inf. e sup.	2	24	46 . 0
Parallasse sol.			8 . 9
Alt. med. vera del lem. sol. inf. e sup. corretta dalla parallasse	2	24	37 . 1
Alt. app. del lem. sol. inf. e sup. . .	2	41	15 . 0
Refraz. dedotta dall' oss.		16	37 . 9
Barometro poll. 28. lin. 2. 2			
Termometro 10. 5			
Refraz. sid. come sopra all' alt. vera 2° 24′ 37″. 1, e temp. dell' oss. .		15	42 . 9

24 *Dicembre sera*

		Tempo	*vero*
I. Oss. pom. lem. inf. sol. al filo oriz. .	4or.	11′	2″. 8
Angolo ora.	62°	45′	42″. 0
Decl. merid. sol.	23	26	47 . 9
Alt. vera del cen. sol.	2	41	2 . 2
Raggio sol.		16	17 . 7
Alt. vera del lem. sol. inf.	2	24	44 . 5
		Tempo	*vero*
II. Oss. pom. lem. sol. sup. al filo oriz. .	4or.	14′	36″. 6
Angolo ora.	63°	39′	9″. 0
Decl. merid. sol.	23	26	47 . 7
Alt. vera del cen. sol.	2	8	25 . 4
Alt. vera del lem. sol. sup.	2	24	43 . 1
Alt. vera med. del lem sol. inf. e sup. .	2	24	43 . 8
Parallasse sol.			8 . 9
Alt. med. vera del lem. sol. inf. e sup. corretta dalla parallasse. . . .	2	24	34 . 9
Alt. app. del lem. sol, inf. e sup. . .	2	41	15 . 0

Refrazione dedotta dall' oss.	16′	40″. 1	
Barometro pol. 28. lin. 3. 4			
Termometro 10. 8			
Refraz. sid. dedotta come sopra all'alt. vera 2° 24′ 34″ 9, e temp. dell' oss.	15	44 . 7	

25 *Dicembre sera*

	Tempo vero			
I. Oss. pom. lem. sol. inf. al filo oriz. . .	4or.	11′	8″. 8
Angolo ora.	62°	47′	12″. 0
Decl. merid. sol.	23	25	32 . 2
Alt. vera del cen. sol.	2	41	4 . 1
Raggio sol.		16	17 . 7
Alt. vera del lem. sol. inf.	2	24	46 . 4
	Tempo vero		
II. Oss. pom. lem. sol. sup. al filo oriz. .	4or.	14′	42″. 4
Angolo ora.	63°	40′	36″. 0
Decl. merid. sol.	23	25	31 . 9
Alt. vera del cen. sol, ...	2	8	28 . 9
Alt. vera del lem. sol. sup.	2	24	46 . 6
Alt. med. vera del lemb. sol. inf. e sup.	2	24	46 . 5
Parallasse sol.			8 . 9
Alt. app. del lem. sol. inf. e sup. corretta dalla parallasse	2	24	37 . 6
Alt. app. del lem. sol. inf. e sup. . . .	2	41	15 . 0
Refrazione dedota dall' oss.		16	37 . 4
Barometro poll. 28. lin. 3. 4			
Termometro 11. 5			
Refrazione med. come sopra all' alt. vera 2° 24′ 37″. 6, e temp. dell' oss.		15	40 . 7

Paragone tra l' osserv. matt. del dì 26 e 27 Dicembre secondo il (§.5)

Dalla I. oss. matt. del dì 26. alla I. oss. matt. del dì 17 Dicembre *dD* . .	2′ 51″. 6
Appulso al filo oriz. nella I. oss. matt. del dì 26	*Tempo vero* 7^{or.} 45′ 10″. 0
$\frac{rs}{ct} = 1,00072$	
$\frac{xu}{ty} = 0,213873$	
$\frac{dD}{15}\left(\frac{rs}{ct}+\frac{xu}{ty}\right)$	— 13″. 89
Appulso I. matt. del dì 17. computato	7 44 56 . 11
Appulso osservato	7 44 56 . 0

Paragone tra l' osserv. matt. del dì 26 e 28 Dicembre secondo il (§.5)

Dalla I. oss. matt. del dì 26 alla I. oss. matt. del dì 28 Dicembre *dD* . .	4′ 32″ . 8
	Tempo vero
Appulso al filo oriz. nella I. oss. del dì 26	7^{or.} 45′ 10″. 0
$\frac{rs}{ct} = 1,00072$	
$\frac{xu}{ty} = 0,213873$	
$\frac{dD}{15}\left(\frac{rs}{ct}+\frac{xu}{ty}\right)$	— 22 . 09

Appulso I. matt. del dì 28 computato	7or.	44′	47″.91
Appulso oss.	7	44	48 .00

Paragone tra l'oss. matt. del dì 26 e 31 Dicembre secondo il (§. 5)

Dalla I. oss. matt. del dì 26. alla I. oss. matt. del dì 31 Dicembre dD . . .		14′	52″.8
Appulso al filo oriz. nella I. oss. matt. del dì 26	*Tempo vero* 7or.	45′	10″.0

$$\frac{rs}{ct} = 1,00072$$

$$\frac{xu}{ty} = 0,213873$$

$\frac{dD}{15}\left(\frac{rs}{ct}+\frac{xu}{ty}\right)$	—	1′	12″.24
Appulso I. matt. del dì 31 computato	7	43	57 .76
Appulso osservato	7	43	58 .0

Paragone tra l' oss. pom. del dì 23 e 24 Dicembre secondo il (§. 5.)

Dalla I. oss. pom. del di 23 alla I. oss. pom. del dì 24 Dicembre dD . .			47″.5
Appulso al filo oriz. nella I. oss. pom. del di 23	*Tempo vero* 4or.	10′	58″.7

$$\frac{rs}{ct} = 1,00924$$

$$\frac{xu}{ty} = 0,223565$$

$\frac{dD}{15}\left(\frac{rs}{ct}+\frac{xu}{ty}\right)$	+ 3″. 90

Appulso I. pom. del dì 24 computato	4or. 11′		2″.60
Appulso osservato	4	11	2 .8

Paragone tra l' oss. pom. del dì 23 e 25 Dicembre secondo il (§. 5)

Dalla I. oss. pom. del dì 23 alla I. oss. pom. del dì 25 Dicembre *dD* . .		2′	3″.2
Appulso al filo oriz. nella I. oss. pom.	*Tempo vero*		
del dì 23	4or.	10′	58″.7

$\frac{rs}{ct} = 1,00924$

$\frac{xu}{ty} = 0,223565$

$\frac{dD}{15}\left(\frac{rs}{ct}+\frac{xu}{ty}\right)$	+		10″.12
Appulso I. pom. del dì 25 computato	4	11	8 .82
Appulso osservato	4	11	8 .3

Paragone tra l' oss. pom. del dì 23 e 26 Dicembre secondo il (§. 5)

Dalla I. oss. pom. del dì 23. alla I. oss. pom. del dì 26 Dicembre *dD* . .		3′	47″.3
Appulso al filo oriz. nella I. oss. pom.	*Tempo vero*		
del dì 23	4or.	10′	58″.7

$\frac{rs}{ct} = 1,00924$

$\frac{xu}{ty} = 0,223565$

$\frac{dD}{15}\left(\frac{rs}{ct}+\frac{xu}{ty}\right)$ . . . . + 18″. 68

Appulso I. pom. del dì 26. computato 4 11 17 . 38

Appulso osservato . . . . 4 11 17 . 4

Paragone tra l' oss. pom. del dì 23 e 31 Dicembre secondo il (§.5)

Dalla I. oss. pom. del dì 23 alla I. oss. pom. del dì 31 Dicembre *dD* . . 19′ 29″ .5

Tempo vero

Appulso al filo oriz. nella I. oss. del dì 23 . . . . 4^or. 10′ 58″. 7

$\frac{rs}{ct} = 1,00924$

$\frac{xu}{ty} = 0,223565$

$\frac{dD}{15}\left(\frac{rs}{ct}+\frac{xu}{ty}\right)$ . . . . + 1 36 . 12

Appulso I. pom. del di 31 computato 4 12 34 . 82

Appulso osservato . . . . 4 12 34 . 2

8. Dal paragone scambievole di tutte queste osservazioni evidentemente risulta l' identica apparente altezza delle medesime. Non si è voluto tener conto di altre molte consimili, nelle quali l' appulso computato si è trovato diverso dall' osservato di un secondo e più in tempo . Prendendo ora nelle quattro osservazioni mattutine la media altezza barometrica e termometrica , ed il medio di tutte le altezze vere , e delle refrazioni corrispondenti si trova , che all' altezza vera di 2° 24′ 26″. 8 , segnando il Barometro poll. 28. lin. 1. 7 , il Termometro 2. 6 , la refra-

zione risulta di 16′ 58″. 1. Tenendo lo stesso metodo, nelle cinque osservazioni pomeridiane giugne la refrazione a 16′ 40″. 2 all' altezza vera di 2° 24′ 36″. 6, essendo il Barometro a pollici 28 lin. 2. 8, ed il Termometro a 11. 0. L' altezza media vera della mattina e della sera differisce soltanto di 9″. 8. Questa sì piccola differenza non può dare nella refrazione, che qualche decima di secondo di diversità. Può dunque dirsi, che all' altezza vera e media delle due, ovvero a 2° 24′ 31″. 7, la refrazione diversa nella mattina e sera tutta dipenda dalla diversa temperatura,

9. Si chiami r la refrazione media, che compete all'altezza vera 2° 24′ 31″. 7; essendo il Barometro alto 28 pollici, e la temperatura a gradi 10 di Reaumur. Sia $r+dr$ la refrazione alla medesima altezza vera risultante dall' osservazione, nella quale l' altezza del Barometro sia b, e la temperatura x sopra, o sotto il grado 10. Ciò posto la nota formola della refrazione dà

$$r+dr = r \frac{b \pm .00023bx}{\text{pol.}28\,(1 \pm .004477x)}$$

Questa formola suppone, che una colonna di mercurio dalla temperatura del gelo, o al zero gradi, agli 80 dell' acqua bollente sia dilatata di $\frac{800}{43296}$ del suo volume (a). In secondo luogo essendo un volume d' aria sotto la pressione equivalente ad una colonna di mercurio alta 28 pollici, ed alla temperatura zero gradi espresso per 1, alla temperatura di gradi 80 diviene 1.375 (b). Finalmente

(a) (b) Laplace *Méc. Celeste Tom. IV. pag.* 270

si esprime per 1 il volume d' aria compresso dal peso di una colonna di mercurio alta 28 pollici, ed alla temperatura di 10 gradi.

10. Dalle osservazioni della mattina (§. 8) risultando $x = 7.4$ gradi sotto il 10; nella formola di refrazione avrà luogo nel numeratore il segno $+$, ed il $-$ nel denominatore. Essendo inoltre $r + dr = 16' 58''.1$; $b =$ lin. 337. 7, sarà $16' 58''.1 = r \frac{337.7 + 0.5669983}{336.(1 - 0.0331298)}$; onde $r = 16' 18''.0$. Questa refrazione media dipende dal coefficiente .004477, il quale suppone, che le differenze de' volumi dell' aria siano come le differenze di calore, o gradi termometrici sopra, o sotto la stabilita temperatura. Ma vi sono esperienze decisive, le quali dimostrino questo principio? A questo proposito si potranno richiamare tutte le riflessioni ed esperienze tentate dall' illustre Fisico M. Deluc (a). Risulta dalle medesime, che tra tutti i fluidi usati nella costruzione de' Termometri, il solo mercurio è quello, che misura le differenze di calore per le differenze del suo volume. Sembra dunque più opportuno dalle medesime osservazioni rilevare qual sia il valore del coefficiente, più tosto che da un principio incerto.

11. Si è già rilevato (§. 8), che alla medesima altezza vera di 2° 24′ 31″. 7 tutta la differenza di refrazione tra le osservazioni della mattina e della sera può dirsi unicamente dipendere dalla variata altezza del Barometro, e diversa temperatura del Termometro. Sarà dunque nelle due osservazioni la refrazione media r di un valore co-

---

(a) *Recher. sur les modif. de l'atmos.* II. *part, chap.* II.

stante. Sia M la refrazione attuale nella mattina, ed M' la refrazione della sera, ed esprima m il coefficiente. L'altezza della mattina già purgata dall' effetto termometrico si trova di lin. 337. 7 + 0. 5669983 = 338. 2669983, ed *x* grado del Termometro è di 7. 4 sotto il grado 10. Similmente nella sera l' altezza corretta risulta di lin. 338. 8 — 0.077924 = 338. 722076, ed *x* grado 1 sopra il 10. Sarà dunque

$$M = r \frac{(338 . 2669983)}{\text{poll.} 28 (1 - m.7,2)} ; M' =$$

$$\frac{r (338 . 722076}{\text{poll.} 28 (1 + m)} . \text{ Dunque}$$

$$\frac{M (1 - m\, 7,2)}{338 . 2669983} = \frac{M' (1 + m.)}{338 . 722076},$$

e finalmente $m = .002310$. Nella formola esprimente la refrazione attuale della mattina (§. 10) in luogo del coefficiente 0. 004477 introducendo il valore trovato di m, si trova la refrazione media $r = 16' 34''. 8$.

12 La refrazione, che alla stabilita altezza apparente di 2° 41′ 15″ può aver luogo ci conduce ad un' altra riflessione interessante. Nel giorno 16 Febbrajo an. 1807 essendo il cielo quanto mai sereno e limpido con un Telescopio acromatico montato sopra una macchina equatoriale si prese l' altezza di un punto distante e ben determinato, al quale si era già riferita l' altezza apparente del quadrante di 2° 41′ 15′. Porta questo Telescopio un Micrometro acromatico obbiettivo di Dollond, con cui misurato il diametro orizzontale del Sole, si trovò di parti 1750. In un Telescopio, il quale rovescia l'oggetto, portando il Micrometro obbiettivo le due immagini verticali al contatto de'lem-

bi, s'inalza rispetto al filo l'immagine apparentemente inferiore di un raggio della immagine medesima, e si abbassa la superiore d' altrettanto. L' intersecazione dei due fili con sufficiente precisione può dimostrare quando il centro dell' immagine apparentemente inferiore si trova nel filo orizzontale, e quando al medesimo giunga il centro dell' immagine apparentemente superiore. Giugnendo il centro dell' apparente immagine inferiore del Sole al filo, si misurò il diametro verticale, e si trovò di parti 1637. Similmente venendo il centro dell' immagine apparentemente superiore all' appulso del filo, si misurò il diametro verticale, e risultò di parti 1664. Nel momento dell' osservazione era il Barometro all' altezza di pol. 28 lin. 2. 5, ed il Termometro a gradi 2. 5. Nella sera, essendo pur anche sereno e limpido l' occidente, il diametro orizzontale era misurato da parti 1750, come nella mattina. Alla medesima altezza apparente della mattina si trovò nella prima osservazione il diametro verticale del Sole di parti 1665, e nella seconda osservazione la misura fu di parti 1636. Al momento dell' osservazione il Barometro segnava pol. 28 lin. 2. 2, ed il Termometro gradi 10. 5. In altri giorni a diversa altezza di Barometro e Termometro ho ripetuto l' osservazione, ed ho trovato, che la figura elittica, sotto la quale si presenta il disco deformato del Sole, è sempre simile, rimanendo costante il rapporto tra l' asse maggiore e minore, o tra il diametro solare orizzontale e verticale accorciato dalla diversa refrazione. Ciò non dee recar meraviglia, poichè la figura medesima elittica è l' effetto della diversa refrazione del lembo solare inferiore, e superiore. Nelle altezze più sensibili diminuendosi la refrazione assoluta, le differenze sempre più si vanno appros-

simando al zero. Se dunque cresce, o decresce la refrafrazione del lembo inferiore, sensibilmente e quasi ugualmente cresce, o decresce la refrazione del lembo superiore; onde il rapporto prossimamente rimane costante. Ho voluto di ciò accertarmi anche nel disco lunare, il quale in sì fatta osservazione potrebbe preferirsi al solare, potendosi con più precisione osservare. Nella Luna non è necessario adoperare il vetrino affumato, nè mai ho osservato la circonferenza del suo disco tanto tremula, e sì undulante, come quella del Sole, particolarmente nella prima osservazione mattutina. Nel dì dunque 21. Maggio an. 1807 giorno del plenilunio osservando all' oriente, il diametro orizzontale lunare era misurato da parti 1726. Il diametro verticale nella prima osservazione si trovò di parti 1617, nella seconda di parti 1642. Nel tempo dell' osservazione il Borometro segnava pol. 28 lin. 1. 0, ed il Termometro gradi 15. 0. Nell' elisse solare mattutina del dì 16 Febbrajo era nella prima osservazione il diametro orizzontale al verticale, come 1750 : 1637; nella seconda, come 1750 : 1664. Nell' elisse lunare del dì 21 Maggio benchè molto diversa fosse la temperatura era il rapporto nella prima osservazione, come 1726 : 1617 nella seconda, come 1726 : 1642. E' evidente, che questi rapporti sono prossimamente in una ragione costante. Altrove si è dimostrato (*a*), che rimanendo il centro solare ad una altezza prossima di due gradi altre cause accidentali, come sono i vapori e l' umidità, che specialmente occupano le parti più inferiori dell' atmosfera, possono influire a variare più, o

(a) *Opuscoli Astronomici Anno* 1803 *pag.* 9.

meno la figura deformata del disco solare. Ora dalle osservazioni sembrami risultare, che rimanendo il lembo inferiore solare, o lunare ad una altezza apparente maggiore di gradi due e mezzo, le cause accidentali non abbiano un sensibile influsso. Da questa altezza in poi suole prossimamente rimarcarsi la somiglianza della figura elittica, sotto cui apparisce il disco deformato.

13 Nell' osservazione del dì 16 Febbrajo era il diametro solare di 32′ 25″. 4, il quale corrispondeva a parti del Micrometro 1750. Dunque nella prima osservazione le parti 1637 corrispondevano a 30′ 19″. 8, e nella seconda osservazione le parti 1664 competevano a 30′ 49″. 8. Ma la differenza, che passa tra l' intero diametro solare di 32′ 25″. 4 ed i numeri trovati, esprime la differenza di refrazione tra il lembo inferiore e superiore. Dunque nella prima osservazione il lembo inferiore dalla refrazione, (che come si è osservato può sensibilmente dirsi media) era più elevato dell' inferiore di 2′ 5″. 6, nella seconda di 1′ 35″. 6. Si richiami ora, che alla medesima altezza apparente di 2° 41′ 15″, o vera di 2° 24′ 31″. 7 (§ 8), la refrazione media computata secondo la comune formola si è trovata di 16′ 18″. 0 (§ 10). Se dunque nella prima osservazione dall' apparente altezza si sottragga il diametro verticale del Sole si otterrà la refrazione media di 16′ 18″. 0 + 2′ 5″. 6 = 18′ 23″. 6 all' apparente altezza di 2° 41′ 15″. — 30′ 19″. 8 = 2° 10′ 55″. 2. Similmente se nella seconda osservazione all' apparente altezza si aggiunga il diametro verticale apparente del Sole, sarà la refrazione 16′ 18″. 0 + 1′ 35″. 6 = 17′ 53″. 6 all' apparente altezza di 2° 41′ 15″. + 30′ 49″ 8 = 3° 12′ 4″. 8. Volendosi le altezze vere, sarà necessario diminuire l' altezza vera 2° 24′ 31″. 7 nella pri-

ma osservazione, ed aumentare nella seconda del vero diametro del Sole; onde sarà la prima altezza di 1° 52′ 6″. 3, e la seconda di 2° 56′ 57″. 1.

14 Sia A una qualunque altezza vera del lembo inferiore del Sole. Sia D il suo diametro, e l' altezza vera del lembo superiore sia $A + D$. Ripresenti R la refrazione del lembo inferiore, ed r quella del lembo superiore. Finalmente esprima D' il diametro verticale del Sole accorciato dalla diversa refrazione. Sarà dunque il diametro accorciato uguale all' altezza apparente del lembo superiore meno l' altezza apparente dell' inferiore; ovvero $A + D + r - A - R = D'$. Dunque $D - D' = R - r$; onde la differenza tra il diametro vero e l' accorciato uguale alla differenza di refrazione del lembo inferiore e superiore. Suppongasi il disco medesimo del Sole ad un' altra qualunque maggiore altezza, nella quale sia R' la refrazione del lembo inferiore, ed r' quella che compete al superiore, e D'' il diametro verticale accorciato. Risulterà similmente $D - D'' = R' - r'$, e dalla prima equazione trovata sottraendo la seconda, sarà $D'' - D' = R - r - R' + r'$. Dunque generalmente si trova, che la differenza de' diametri accorciati uguaglia la differenza di refrazione, che nelle due diverse altezze si ha tra il lembo inferiore e superiore. Si parta dall' apparente stabilita altezza di 2° 41′ 15″; dal Barometro alto pol. 28 li. 2, 5, e dal Termometro elevato a gradi 2. 5. Dalle tavole di M. Delambre già di sopra citate la stabilita altezza apparente porta l' altezza vera di 2° 24′ 48″. 7. In fatti dalle tavole medesime risulta, che all' altezza vera di 2° 24′ 48″. 7 la refrazione media è di 15′ 38″. 7, e la correzione per il Barometro e Termometro è di + 47″. 6. Se dunque la totale refrazione 16′ 26″. 3

si aggiunga all' altezza vera, torna l' apparente stabilita di 2° 41′ 15″. Ora dall' altezza vera di 2° 24′ 48″. 7 si sottragga il vero diametro solare di 32′ 25″. 4, e ne nascerà l' altezza vera del lembo inferiore nella prima osservazione di 1° 52′ 23″. 3. A questa vera altezza del lembo inferiore la refrazione media secondo le tavole medesime è di 17′ 42″. 4; la correzione per il Barometro, e Termometro è di 53″. 9; dunque la totale refrazione sarà di 18′ 36″. 3. Con il medesimo metodo si potrà passare alla seconda osservazione. Sarà dunque l' altezza vera del lembo inferiore 2° 24′ 48″. 7, e la refrazione come sopra di 16′ 26″. 3. L' altezza vera del lembo superiore sarà 2° 57′ 14″. 1, e la refrazioue corretta per lo stato attuale del Barometro, e Termometro sarà di 14′ 37″. 9. Stando alle tavole di M. Delambre la differenza di refrazione tra il lembo inferiore e superiore è di 2′ 10″. 0 nella prima osservazione, e nella seconda di 1′ 48″. 4. Partendo dalla nostra osservazione del disco solare deformato, la differenza medesima nel primo caso è di 2′ 5″. 6, nel secondo di 1′ 35″. 6. Applicando l' equazione $D'' - D' = R - r - R' + r'$, risulta dalla medesima osservazione $D'' - D' =$ 30′ 49″.8 — 30′ 19″.8 = 30″. Partendo dalle Tavole di M. Delambre si ha $D'' - D'$ = 18′36″. 3 — 16′ 26″. 3 — 16′26″.3 + 14′ 37″. 9 = 21″. 6. Le tavole dunque di refrazione anche le più esatte non possono combinare con una osservazione tanto facile a ripetersi e verificarsi. Per combinare l' osservazione colle tavole bisognerebbe ammettere nella prima osservazione un'errore in più di 4″. 4, e nella seconda di 12″. 8. Non sembra possibile commettere sì diversi errori con un' esatto Micrometro obbiettivo. Sarebbe dunque desiderabile, che alla medesima altezza apparente molte misure si prendessero del

diametro solare per ottenere un medio più certo. Usando questo metodo a diverse altezze si potrebbono combinare e rettificare le tavole di refrazione solare colle misure del disco deformato e misurato alle corrispondenti diverse altezze apparenti.

15 Le ossesvazioni fin ora arrecate presentano una piccola elevazione del Sole sull'orizzonte, ove la refrazione da molte cause accidentali, ed in particolar modo dalla umidità può essere sensibilmente variata. Col metodo indicato (§ 4) si è fissato il raggio del quadrante cosicche l' intersecazione de' fili manifestava un' elevazione di 24° 26′ 59″ prossima all' elevazione del Solstizio jemale. A questa costante ed apparente altezza sono state prese diverse altezze corrispondenti del Sole ed anche di diverse fisse, per ottenere dall' osservazione il confronto della refrazione solare e siderea.

16 Decrescendo la declinazione meridionale si esaminano l' osservazioni dello stesso giorno colla formola già indicata (§ 5). Volendo però esaminare se una osservazione della mattina sia stata fatta ad una medesima altezza di altra osservazione mattutina eseguita dopo molti giorni, si è fatto uso di un' altra formola già dimostrata (a). Si chiami B l' angolo orario minore della prima mattina, δB la differenza tra l' angolo orario della prima mattina e di un' altra di più giorni distante. Sia z la declinazione australe, onde la distanza dal Polo $90° + z$. Si supponga nella seconda mattina la distanza dal Polo $90° + z - \delta z$, e perciò δz rappresenti la differenza delle due distanze.

(a) *Opuscoli Astronomici Anno* 1806 *pag.* 126.

Finalmente sia L la latitudine dell' osservatore. Poste queste denominazioni, si ottiene sen. $\frac{1}{2}\delta B =$

$$\frac{\text{sen.}\frac{1}{2}\delta z(\cos.(z-\frac{1}{2}\delta z)\,\text{sen.}L + \cos.B\cos.L\,\text{sen.}(z-\frac{1}{2}\delta z))}{\text{sen.}(B+\frac{1}{2}\delta B)\cos.L\cos.(z-\delta z)}$$

Per evitare una inutile ripetizione chiameremo il primo termine del numeratore A, il secondo C, ed il denominatore D. Con ciò in seguito intenderemo sen. $\frac{1}{2}\delta B = \frac{A}{D} + \frac{C}{D}$

Determinato il valore di sen. $\frac{1}{2}\delta B$, diviene cognito δB. Da questo arco diviso per 15 risulta un tempo, il quale sottratto dal tempo dell' osservazione mattutina del primo giorno, si ottiene il tempo dell' appulso competente di un altro distante giorno. Allorchè questo tempo così calcolato è divenuto uguale all' osservato, si è avuta un' evidente prova, che le due osservazioni mattutine benchè distanti con precisione erano fatte alla medesima altezza. Quando l' intervallo de' giorni trascorsi è stato tale, onde la declinazione era boreale, si è fatto uso della medesima formola.

14 *Febbrajo* 1807

Altezze corrispondenti del Sole

				Tempo vero
I. Oss. matt. lem. sol. sup. al filo oriz. .	9or.	23′	39″. 7	
Angolo ora.	39°	5′	4″. 5	
Decl. merid. sol.	13	16	6 . 0	
Alt. vera del cen. sol.	24	8	46 . 3	
Raggio sol.		16	13 . 0	
Alt. vera del lem. sol. sup.	24	24	59 . 3	
				Tempo vero
II. Oss. matt. lem. sol. inf. al fil. oriz. . .	9or.	28′	1″. 2	
Angolo ora.	37°	59′	42″. 0	

Decl. merid. sol.	13	16	2 . 3
Alt. vera del cen. sol.	24	41	14 . 1
Alt. vera del lem. sol. inf.	24	25	01 . 1
Alt. med. vera del lem. sol. sup. e inf.	24	25	00 . 2
Parallasse sol.			8 . 1
Alt. media vera del lem. sol. sup. e inf. corretta dalla parallasse	24	24	52 . 1
Alt. app. del lem. sol. sup. e inf. . .	24	26	59 . 0
Refrazione sol. dedotta dall' oss. . .		2	6 . 9
Barometro pol. 28. lin. 3. 6 . . .			
Termometro 6. 0			
	Tempo	*vero*	
I. Oss. pom. lem. sol. inf. al filo oriz. . .	2or.	32′	28″. 8
Angolo ora.	38°	7′	12″. 0
Decl. merid. sol.	13	11	45 . 2
Alt. vera del cen. sol.	24	41	14 . 8
Alt. vera del lem. sol. inf.	24	25	01 . 8
	Tempo	*vero*	
II. Oss. pom. lem. sol. sup. al filo oriz. .	2or.	36′	50″. 3
Angolo ora.	39°	12′	34″. 5
Decl. merid. sol.	13	11	41 . 5
Alt. vera del cen. sol, ...	24	8	47 . 1
Alt. vera del lem. sol. sup.	24	25	00 . 1
Alt. med. vera del lemb. sol. inf. e sup.	24	25	00 . 9
Alt. app. del lem. sol. inf. e sup. corretta dalla parallasse	24	24	52 . 8
Alt. app. del lem. sol. inf. e sup. . .	24	26	59 . 0
Refrazione dedota dall' oss.		2	6 . 2
Barometro poll. 28. lin. 3. 3			
Termometro 13. 0			

Dalla I. oss. matt. alla II. pom. $dD = 4' 24''. 5$

Distanza in tempo dalla I. oss. matt. al mez. alla merid.	$2^{or.}$	36′	20″. 3

$\frac{rs}{ct} = 1,4231$

$\frac{xu}{ty} = 0,29032$

$\frac{dD}{15}\left(\frac{rs}{ct}+\frac{xu}{ty}\right)$		+	30 . 2
Appulso II. pom. supputato	2	36	50 . 5
Appulso II. pom. osservato	2	36	50 . 3
Distanza in tempo dalla II. oss. matt. al mez. alla merid.	2	31	58 . 8
Appulso I. pom. supputato	2	32	29 . 0
Appulso I. pom. osservato	2	32	28 . 8

16 *Febbrajo* 1807

	Tempo	*vero*	
I. Oss. matt. lem. sol.sup. al filo oriz. .	$9^{or.}$	19′	5″. 0
Angolo ora.	40°	13′	45″. 0
Decl. merid. sol.	12	35	16 . 3
Alt. vera del cen. sol.	24	8	47 . 5
Raggio sol.		16	12 . 7
Alt. vera del lem. sol. sup.	24	25	00 . 2
	Tempo	*vero*	
II. Oss. pom. lem. sol. inf. al filo oriz. .	$9^{or.}$	23′	19″. 0
Angolo ora.	39°	10′	15″. 0
Decl. merid. sol.	12	35	12 . 7
Alt. vera del cen. sol.	24	41	12 . 1
Alt. vera del lem. sol. inf.	24	24	59 . 4
Alt. vera med. del lem.sol. sup. e inf. .	24	24	59 . 8
Parallasse sol.			8 . 1

Alt. med. vera del lem. sol. sup. e inf. corretta dalla parallasse.	24°	24′	51″. 7	
Alt. app. del lem. sol. sup. e inf. . .	24	26	59 . 0	
Refrazione dedotta dall' oss. . . .		2	7 . 3	
Barometro pol. 28. lin. 2. 9				
Termometro 5. 2				
	Tempo vero			
I. Oss. pom. lem. sol. inf. al filo oriz. .	2 or.	37′	11″. 6	
Angolo ora.	39°	17′	54″. 0	
Decl. merid. sol.	12	30	42 . 1	
Alt. vera del cen. sol.	24	41	7 . 1	
Altezza vera del lem. sol. inf. . . .	24	24	54 . 4	
	Tempo vero			
II. Oss. pom. lem. sol.sup.al filo oriz. .	2 or.	41′	25″. 6	
Angolo ora.	40°	21′	24″. 0	
Decl. merid. sol.	12	30	38 . 3	
Alt. vera del cen. sol.	24	8	47 . 2	
Alt. vera del lem. sol. sup.	24	24	59 . 9	
Alt. med. vera del lem. sol. inf. e sup.	24	24	57 . 2	
Alt. med. vera del lem. sol. inf. e sup. corretta dalla parallasse	24	24	49 . 1	
Alt. app. del lem. sol. inf. e sup. . .	24	26	59 . 0	
Refraz. dedotta dall' oss.		2	9 . 9	
Barometro poll. 28. lin. 2. 6				
Termometro 12. 0				
Dalla I. oss. matt. alla II. pom. $dD = 4' 38''. 0$				
Distanza in tempo dalla I. oss. matt. al mezzodì alla merid. . . .	2	40	55 . 0	

$$\frac{rs}{ct} = 1,3891$$

$\frac{xu}{ty}$ =0,26397

$\frac{dD}{15}\left(\frac{rs}{ct}+\frac{xu}{ty}\right)$	+	30″. 6	
Appulso II. pom. supputato	2	41	25 . 6
Appulso II. pom. osservato	2	41	25 . 6
Distanza in tempo dalla II. oss. matt. al mezzodì alla merid.	2	36	41 . 0
Appulso I. pom. supputato	2	37	11 . 6
Appulso I. pom. osservato	2	37	11 . 6

17 *Febbrajo*	*Tempo*	*vero*	
I. Oss. matt. lem. sol. sup. al filo oriz. .	9or.	16′	48″. 6
Angolo ora.	40°	47′	51″. 0
Decl. merid. sol.	12	14	30 . 7
Alt. vera del cen. sol.	24	8	44 . 9
Raggio sol.		16	12 . 5
Alt. vera del lem. sol.sup.	24	24	57 . 4
	Tempo	*vero*	
II. Oss. matt. lem. sol. inf. al filo oriz. .	9or.	20′	59″. 8
Angolo ora.	39°	45′	3″. 0
Decl. merid. sol.	12	14	27 . 1
Alt. vera del cen. sol.	24	41	13 . 9
Alt. vera del lem. sol. inf.	24	25	01 . 4
Alt. med. vera del lem. sol. sup. e inf.	24	24	59 . 4
Parallasse sol.			8 . 1
Alt. med. vera del lem. sol. sup. e inf. corretta dalla parallasse	24	24	51 . 3
Alt. app. del lem. sol. sup. e inf. . . .	24	26	59 . 0
Refrazione sol. dedotta dall' oss. . .		2	7 . 7
Barometro pol. 28. lin. 3. 3			
Termometro 5. 5.			

	Tempo vero			
I. Oss. pom. lem. sol. inf. al filo oriz. .	2or.	39′	31″.	2
Angolo ora.	39°	52′	48″.	0
Decl. merid. sol.	12	9	49 .	8
Alt. vera del cen. sol.	24	41	11 .	5
Alt. vera del lem. sol. inf.	24	24	59 .	0
	Tempo vero			
II. Oss. pom. lem. sol. sup. al filo oriz. .	2or.	43′	42″.	4
Angolo ora.	40°	55′	36″.	0
Decl. merid.sol.	12	9	46 .	2
Alt. vera del cen. sol.	24	8	43 .	1
Alt. vera del lem. sol. sup.	24	24	55 .	6
Alt. med. vera del lem. sol. inf. e sup.	24	24	57 .	3
Alt. med. vera del lem. sol. inf. e sup. corretta dalla parallasse	24	24	49 .	2
Alt. app. del lem. sol. inf. e sup. . .	24	26	59 .	0
Refrazione dedotta dall' oss. . . .		2	09 .	8
Barometro pol. 28. lin. 2. 5. . . .				
Termometro 12. 5				

Dalla I. oss. matt. alla II. pom. $dD = 4' \, 44''. \, 5$

	Tempo vero			
Distanza in tempo dalla I. oss. matt. al mezzodì alla merid.	2or.	43′	11″.	4

$\frac{rs}{ct} = 1,3731$

$\frac{xu}{ty} = 0,25139$

$\frac{dD}{15}\left(\frac{rs}{ct} + \frac{xu}{ty}\right)$		+	30 .	8
Appulso II. pom. supputato . . .	2	43	42 .	2
Appulso II. pom. osservato	2	43	42 .	4

Distanza in tempo dalla II. oss. matt. al mezzodì alla merid.	2or.	39′	00″. 2
Appulso I. pom. supputato	2	39	31 . 0
Appulsò I. pom. osservato	2	39	31 . 2

22 *Febbrajo* 1807

	Tempo	*vero*	
I. Oss. matt. lem. sol.sup. al filo oriz. . .	9or.	5′	45″. 8
Angolo ora.	43°	33′	33″. 0
Decl. merid. sol.	10	28	7 . 1
Alt. vera del cen. sol.	24	8	47 . 2
Raggio sol.		16	11 . 3
Alt. vera del lem. sol. sup.	24	24	58 . 5
	Tempo	*vero*	
II. Oss. matt. lem. sol. inf. al filo oriz. .	9or.	9′	42″. 0
Angolo ora.	42°	34′	30″. 0
Decl. merid. sol.	10	28	4 . 2
Alt. vera del cen. sol.	24	41	14 . 4
Alt. vera del lem. sol. inf.	24	25	03 . 1
Alt.med. vera del lem.sol. sup. e inf. .	24	25	00 . 8
Parallasse sol.			8 . 1
Alt. media vera del lem. sol. sup. e inf. corretta dalla parallasse	24	24	52 . 7
Alt. app. del lem. sol. sup. e inf. . .	24	26	59 . 0
Refrazione sol. dedotta dall'oss. . .		2	6 . 3
Barometro pol. 28. lin. 1, 2 . . .			
Termometro 3. 5			
	Tempo	*vero*	
I. Oss. pom. lem. sol. inf.al filo oriz. . .	2or.	50′	49″. 6
Angolo ora.	42°	42′	24″. 0
Decl. merid. sol.	10	22	54 . 3

Alt. vera del cen. sol.	24°	41′	13″.	5
Alt. vera del lem. sol. inf.	24	25	02 .	2
	Tempo vero			
II. Oss. pom. lem. sol. sup. al filo oriz. .	2or.	54′	45″.	8
Angolo ora.	43°	41′	27″.	0
Decl. merid. sol.	10	22	50 .	7
Alt. vera del cen. sol, ...	24	8	46 .	4
Alt. vera del lem. sol. sup.	24	24	57 .	7
Alt. med. vera del lemb. sol. inf. e sup.	24	25	00 .	0
Alt. med. vera del lem. sol. inf. e sup. corretta dalla parallasse	24	24	51 .	9
Alt. app. del lem. sol. inf. e sup. . .	24	26	59 .	0
Refrazione dedota dall' oss.		2	7 .	1

Barometro poll. 28. lin. 1. 2

Termometro 10. 6.

Dalla I. oss. matt. alla II. pom. $dD = 5' \, 16''. \, 4$

Distanza in tempo dalla I. oss. matt. al mezzodì alla merid.	*Tempo vero* 2or.	54′	14″.	2

$\frac{rs}{ct} = 1,3020$

$\frac{xu}{ty} = 0,19431$

$\frac{dD}{15}\left(\frac{rs}{ct} + \frac{xu}{ty}\right)$		+	31 .	5
Appulso II. pom. supputato . . .	2	54	45 .	7
Appulso II. pom. osservato	2	54	45 .	8
Distanza in tempo dalla II. oss. matt. al mezodì alla merid.	2	50	18 .	0
Appulso I. pom. supputato	2	50	49 .	5
Appulso I. pom. osservato	2	50	49 .	6

23 *Marzo*

	Tempo vero
I. Oss. matt. lem. sol. sup. al filo oriz. .	8or. 10′ 22″. 2
Angolo ora.	57° 24′ 27″. 0
Decl. bore. sol.	0 42 9 . 2
Alt. vera del cen. sol.	24 8 53 . 3
Raggio sol.	16 03 . 8
Alt. vera del lem. sol. sup.	24 24 57 . 5
	Tempo vero
II. Oss. matt. lem. sol. inf. al filo oriz. .	8or. 13′ 29″. 7
Angolo ora.	56° 37′ 34″. 5
Decl. bore. sol.	42 12 . 3
Alt. vera del cen. sol.	24 41 4 . 3
Alt. vera del lem. sol. inf.	24 25 00 . 5
Alt. med. vera del lem. sol. sup. e inf.	24 24 59 . 0
Parallasse sol.	8 . 0
Alt. med. vera del lem. sol. sup. e inf. corretta dalla parallasse. . . .	24 24 51 . 0
Alt. app. del lem. sol. sup. e inf. . .	24 26 59 . 0
Refrazione dedotta dall' oss. . . .	2 8 . 0
Barometro pol. 28. lin. 0. 9	
Termometro 7. 0	
	Tempo vero
I. Oss. pom. lem. sol. inf. al filo oriz. .	3or. 47′ 2″. 3
Angolo ora.	56° 45′ 34″. 5
Decl. bore. sol.	49 39 . 4
Alt. vera del cen. sol.	24 41 1 . 6
Altezza vera del lem. sol. inf. . . .	24 24 57 . 8
	Tempo vero
II. Oss. pom. lem. sol. sup. al filo oriz. .	3or. 50′ 9″. 8
Angolo ora.	57° 32′ 27″. 0

Decl. bore. sol.		49′	42″.	5
Alt. vera del cen. sol.	24	8	52 .	7
Alt. vera del lem. sol. sup.	24	24	56 .	5
Alt. med. vera del lem. sol. inf. e sup.	24	24	57 .	1
Alt. med. vera del lem. sol. inf. e sup. corretta dalla parallasse	24	24	49 .	1
Alt. app. del lem. sol. inf. e sup. . .	24	26	59 .	0
Refrazione dedotta dall' oss. . . .		2	9 .	9

Barometro poll. 28. lin. 0. 7

Termometro 12. 5

Dalla I. oss. matt. alla II. pom. $dD = 7' 33''. 3$

	Tempo vero			
Distanza in tempo dalla I. oss. matt. al mezzodì alla merid. . . .	3or.	49′	37″.	8

$\frac{rs}{ct} = 1{,}064891$

$\frac{xu}{ty} = 0{,}007840$

$\frac{dD}{15}\left(\frac{rs}{ct} - \frac{xu}{ty}\right)$		+	32 .	4
Appulso II. pom. supputato . . .	3	50	10 .	2
Appulso II. pom.osservato	3	50	9 .	8
Distanza in tempo dalla II. oss.matt. al mezzodì alla merid.	3	46	30 .	3
Appulso I. pom. supputato . . .	3	47	02 .	7
Appulso I.pom. osservato	3	47	2 .	3

Confronto tra gli appulsi dal dì 14 al dì 16 Feb. (§. 16)

Osservazione I. mattutina

B = Angolo ora. del dì 14.Feb.oss.I. matt.	39	5	4 .	5

Angolo ora. nel di 16. Feb. oss.I.matt.	40°	13′	45″.0
δB = Differenza	1	8	40 .5
$\frac{1}{2}\delta B$		34	20 .25
$B + \frac{1}{2}\delta B$	39	39	24 .75
z = Decl. nel di 14 Feb. oss. I. matt. .	13	16	06 .0
Decl. nel di 16. Feb. oss. I. matt. . . .	12	35	16 .3
δz = Differenza		40	49 .7
$\frac{1}{2}\delta z$		20	24 .85
$z - \frac{1}{2}\delta z$	12	55	41 .15
$z - \delta z$	12	35	16 .3
L	41	53	54 .18

$\frac{A}{D} = 0,0083371$ . . . .

$\frac{C}{D} = 0,0016556$

Sen. $\frac{1}{2}\delta B = \frac{A}{D} + \frac{C}{D} = 0,0099927$

$\frac{1}{2}\delta B$		34	21 .1
		Tempo	*vero*
$\frac{\delta B}{15}$		4′	34″.8
Appulso osservato al filo oriz. oss.I. matt. 14. Feb.	9	23	39 .7
Appulso computato nel dì 16. Feb. oss. I. matt.	9	19	4 .9
Appulso osservato nel dì 16 oss.I.matt.	9	19	5 .0

Dal dì 14 al 16 Feb oss. II. matt.

B = Ango. ora.del dì 14 Feb.oss.II.matt.	37°	39′	42″.0
Angolo ora. del dì 16. Feb. oss. II. matt.	39	10	15 .0
δB = Differenza	1	10	33 .0

$\frac{1}{2}\delta B$		35′	16″.5
$B+\frac{1}{2}\delta B$	38	34	58 .5
$z=$ Decl. del dì 14. Feb. oss. II. matt. .	13	16	2 .3
Decl. del dì 16. Feb. oss. II. matt. . .	12	35	12 .7
$\delta z=$ Differenza		40	49 .6
$\frac{1}{2}\delta z$		20	24 .8
$z-\frac{1}{2}\delta z$	12	55	37 .5
$z-\delta z$	12	35	12 .7
L	41	53	54 .18

$\frac{A}{D}=0,0085311$

$\frac{C}{D}=0,0017191$

Sen. $\frac{1}{2}\delta B=\frac{A}{D}+\frac{C}{D}=0,0102502$

$\frac{1}{2}\delta B$		35	14 .3
		Tempo vero	
$\frac{\delta B}{15}$	—	4′	41″.9
Appulso osservato al filo oriz. oss.II.matt. 14 Feb.	9	28	1 .2
Appulso computato nel dì 16 Feb. oss. II. matt.	9	23	19 .3
Appulso osservato nel dì 16 Feb. oss. II. matt.	9	23	19 .0

Dal dì 14 al 17 Feb. oss. I. matt.

$B=$ Ang. ora. nel dì 14.Feb. oss. I. matt.	39°	5′	4″.5
Ang. ora. del dì 17. Feb. oss. I. matt. .	40	47	51 .0
$\delta B=$ Differenza	1	42	46 .5
$\frac{1}{2}\delta B$		51	23 .25
$B+\frac{1}{2}\delta B$	39	56	27 .75

$z =$ Decl. del dì 14 Feb. oss. I, matt. .	13°	16′	6″.0
Decl. del dì 17 Feb. oss. I. matt. . . .	12	14	30 .7
$\delta z =$ Differenza	1	1	35 .3
$\frac{1}{2}\delta z$		30	47 .65
$z - \frac{1}{2}\delta z$	12	45	18 .35
$z - \delta z$	12	14	30 .7
L	21	53	54 .18

$\frac{A}{D} = 0{,}012493$

$\frac{C}{D} = 0{,}0024468$

Sen. $\frac{1}{2}\delta B = \frac{A}{D} + \frac{C}{D} = 0{,}\,0149398$

$\frac{1}{2}\delta B$		51	21 .6
		Tempo vero	
$\frac{\delta B}{15}$	—	6′	50″.88
Appulso oss.al filo oriz.oss.I.matt.14 Feb.	9	23	39 .7
Appulso computato del dì 17 Feb oss. I. matt.	9	16	48 .82
Appulso osservato del dì 17 Feb. osser. I. matt.	9	16	48 .6

Dal dì 14 al 17 Feb. oss. II. matt.

$B =$ Angolo ora. nel dì 14 Feb. osser. II. matt.	37°	59′	42″.0
Angolo ora. nel dì 17 Feb. oss. II. matt.	39	45	3 .0
$\delta B =$ Differenza	1	45	21 .0
$\frac{1}{2}\delta B$		52	40 .5
$B + \frac{1}{2}\delta B$	38	52	22 .5

$z =$ Decl. nel dì 14 Feb. oss. II. matt. .	13°	16′	2″.3
Decl. del dì 17 Feb. oss. II. matt. . .	12	14	27 .1
$\delta z =$ Differenza	1	1	35 .2
$\frac{1}{2}\delta z$		30	47 .6
$z - \frac{1}{2}\delta z$	12	45	14 .7
$z - \delta z$	12	14	27 .1
L	41	53	54 .13

$\frac{A}{D} = 0,012780$

$\frac{C}{D} - 0,0025403$

Sen. $\frac{1}{2}\delta B = \frac{A}{D} + \frac{D}{C} = 0,0153208$

$\frac{1}{2}\delta B$		52	40 .2
		Tempo vero	
$\frac{\delta B}{15}$	—	7′	1″.36
Appulso osservato al filo oriz. oss. II. matt. 14 Feb.	9	28	1 .2
Appulso computato del dì 17 Feb. oss. II. matt.	9	20	59 .84
Appulso osservato del dì 17 Feb. osser. II. matt.	9	20	59 .8

Dal dì 14 al 22 Feb. oss. I. matt.

$B =$ Angolo ora. nel dì 14 Feb. oss. I. matt.	39°	5′	4″.5
Angolo ora. nel dì 22 Feb. oss. I. matt. .	43	33	33 .0
$\delta B =$ Differenza	4	28	28 .5
$\frac{1}{2}\delta B$	2	14	14 .25
$B + \frac{1}{2}\delta B$	41	19	18 .75

$z =$ Decl. del dì 14 Feb. oss. I. matt. .	13°	16′	6″.0
Decl. nel dì 22 Feb. oss. I. matt.	10	28	7 .1
$\delta z =$ Differenza	2	47	58 .9
$\frac{1}{2}\delta z$	1	23	59 .45
$z - \frac{1}{2}\delta z$	11	52	6 .55
$z - \delta z$	10	28	7 .1
L	41	53	54 .18

$\frac{A}{D} =$ 0, 033035

$\frac{C}{D} =$ 0, 0060064

Sen. $\frac{1}{2}\delta B = \frac{A}{D} + \frac{C}{D} =$ 0, 0390414

$\frac{1}{2}\delta B$	2	14	14 .9
		Tempo vero	
$\frac{\delta B}{15}$	—	17′	53″.99
Appulso oss. al filo oriz. oss. I. matt. 14 Feb.	9	23	39 .7
Appulso computato nel dì 22 Feb. oss. I. matt.	9	5	45 .71
Appulso oss. nel dì 22 Feb. oss. I. matt.	9	5	45 .8

Dal dì 14 *al* 22 *Feb. oss. II. matt.*

$B =$ Angolo ora. del dì 14 Febr. oss. II. matt.	37°	59′	42″.0
Angolo ora: nel dì 22 Feb. oss. II. matt.	42	34	30 .0
$\delta B =$ Differenza	4	34	48 .0
$\frac{1}{2}\delta B$	2	17	24 .0
$B + \frac{1}{2}\delta B$	40	17	6 .0

$z =$ Decl. del dì 14 Feb. oss. II. matt. .	13°	16′	2″.3
Decl. del dì 22 Febr. oss. II. matt. . .	10	28	4 .2
δz Differenza	2	47	58 .1
$\frac{1}{2}\delta z$	1	23	59 .05
$z - \frac{1}{2}\delta z$	11	52	3 .25
$z - \delta z$	10	28	4 .2
L	41	53	54 .18

$\frac{A}{D} = 0,033732$

$\frac{C}{D} = 0,0062263$

Sen. $\frac{1}{2}\delta B = \frac{A}{D} + \frac{C}{D} = 0,0399583$

$\frac{1}{2}\delta B$	2	17	24 .2
		Tempo vero	
$\frac{\delta B}{15}$	—	18′	19″.23
Appulso oss. al filo oriz. oss. II. matt. 14 Feb.	9	28	1 .2
Appulso computato del dì 22 Feb. oss. II. matt.	9	9	41 .97
Appulso oss. del dì 22 Feb. oss. II. matt.	9	9	42 .0

Dal dì 14 Feb. al 23 Marzo oss. I. matt.

$B =$ Ang. ora. del dì 14 Feb.oss.I. matt.	39°	5′	4″.5
Angolo ora. nel di 14 Feb. oss.I. matt.	57	24	27 .0
$\delta B =$ Differenza	18	19	22 .5
$\frac{1}{2}\delta B$	9	9	41 .25
$B + \frac{1}{2}\delta B$	48	14	45 .75
$z =$ Decl. nel di 14 Feb. oss. I. matt. .	13	16	06 .0

Decl. nel dì 23 Marzo oss. I. matt. . . .	—0°	42′	9″.2
$\delta z =$ Differenza	13	58	15 .2
$\frac{1}{2}\delta z$	6	59	7 .6
$z - \frac{1}{2}\delta z$	6	16	58 .4
$z - \delta z$	—0	42	9 .2
L	41	53	54 .18

$\frac{A}{D} = 0,145391$ . . . .

$\frac{C}{D} = 0,013849$

Sen. $\frac{1}{2}\delta B = \frac{A}{D} + \frac{C}{D} = 0,159240$

$\frac{1}{2}\delta B$	9	9	43 .6
		Tempo vero	
$\frac{\delta B}{15}$	—1	13′	17″.79
Appulso osservato al filo oriz. oss.I. matt. 14 Feb.	9	23	39 .7
Appulso computato nel dì 23 Mar. oss. I. matt.	8	10	21 .91
Appulso oss. nel dì 23 Mar. oss. I.matt.	8	10	22 .2

Dal dì 14 Feb. al 23 Marzo oss. II. matt.

$B =$ Ango. ora.del dì 14 Feb.oss.II.matt.	37°	59′	42″.0
Angolo ora. del dì 23 Mar. oss. II. matt.	56	37	34 .5
$\delta B =$ Differenza	18	37	52 .5
$\frac{1}{2}\delta B$	9	18	56 .25
$B + \frac{1}{2}\delta B$	47	18	38 .25
$z =$ Decl. merid. del dì 14 Feb. oss. II. matt.	13	16	2 .3

Decl. bore. del dì 23 Mar. oss. II. matt.	— 0°	42′	12″.3
δz = Differenza	13	58	14 .6
$\frac{1}{2}\delta z$	6	59	7 .3
$z - \frac{1}{2}\delta z$	6	16	55 .0
$z - \delta z$	— 0	42	12 .3
L	41	53	54 .18

$\frac{A}{D} = 0,147565$

$\frac{C}{D} = 0,014268$

Sen. $\frac{1}{2}\delta B = \frac{A}{D} + \frac{C}{D} = 0,161833$

$\frac{1}{2}\delta B$	9	18	47 .9
		Tempo vero	
$\frac{\delta B}{15}$	— 1or.	14′	30″.38
Appulso osservato al filo oriz. oss.II.matt. 14 Feb.	9	28	1 .2
Appulso computato nel dì 23 Mar. oss. II. matt.	8	13	30 .82
Appulso osservato nel dì 23 Mar. oss. II. matt.	8	13	29 .7

17 Da tutte le osservazioni della mattina e della sera non risulta una valutabile differenza nella refrazione . E' bensì vero , che nella sera ne' giorni 17, 22 Febbrajo , e 23 Marzo si è manifestata una refrazione anche di qualche secondo maggiore di quella , ch' è nella mattina . Il massimo di questa maggioranza ne' giorni 16 Febbrajo , e 23 Marzo non giugne a 3″, e questo divario dee ripetersi da qualche minimo errore inevitabile in queste osservazioni . Prendendosi un medio di tutte le dieci altezze barometriche e

termometriche, e similmente un medio di tutte le refrazioni dedotte dall' osservazione, si trova, che all' altezza barometrica di pollici 28 lin. 2. 2, e termometrica di gradi 8. 8 la refrazione è di 2′ 7″. 9. Similmente di tutte le altezze medie vere del lembo solare superiore e inferiore prendendo un medio, si trova, che la determinata refrazione di 2′ 7″. 9 compete all' altezza vera solare di 24° 24′ 51″. 9. Volendo passare alla refrazione media si potrà fare uso della formola esposta (§. 9). Si trova dunque, ch' essendo il barometro a poll. 28, la temperatura a gradi 10, la refrazione solare media all' altezza vera di 24° 24′ 51″. 9 è di 2′ 6″. 4.

18 Nel mese di Giugno An. 1807 diverse fisse sono state osservate all' altezza medesima dimostrata dal quadrante di 24° 26′ 59″, che già avea avuto luogo nelle altezze corrispondenti del Sole. Il moto del pendolo era ben noto, e da molte osservazioni risultava, che ore 23 56′ 1″. 5 davano la rivoluzione siderea. Si osservava al filo l' appulso di una medesima fissa al levante, e quindi al ponente, notando i tempi del pendolo. Se nella notte susseguente si ripeteva l' osservazione, questi nuovi appulsi paragonati con i primi doveano dare un' intervallo esatto di un giorno sidereo, o di ore 23. 56′ 1″. 5 del pendolo; posto, che le altezze precisamente fossero state le medesime sì nel primo, che nel secondo giorno. Lo stesso dovea accadere, se le osservazioni si ripeteano dopo molte notti. Sempre il paragone degli appulsi dovea dare tanti giorni siderei, quanti erano i giorni trascorsi tra le osservazioni medesime. Con questa avvertenza da tutte le osservazioni fatte ne' giorni 11, 13, 15, 18, 19 sono escluse quelle de' giorni 15, e 18, nelle quali si è trovato un' errore sensibile.

19 Le fisse osservate nella notte medesima sono β, ν, ω 1, ω 2 dello Scorpione. Le declinazioni delle fisse sono cavate dal catalogo del Professore Piazzi, e ridotte al dì 15 Giugno, come medio tra i due estremi giorni d' osservazione 11 e 19. Nell'osservare si è avuta avvertenza di notare l' appulso, o principio dell' immersione al lembo del filo inferiore, quindi l' occultazione totale della fissa per il filo, e finalmente la totale emersione dal lembo superiore del filo. Di questi tre tempi il medio de' due estremi e del secondo dava il tempo dell' appulso. Benchè l' intervallo del tempo tra l' appulso all' oriente ed occidente ne' tre accennati giorni appena differisse di qualche decima di secondo, ciò non ostante per maggior precisione si è preso il medio di questi tre diversi intervalli. Per ciascuna fissa data in tempo del pendolo la metà dell' intervallo tra l' appulso orientale (o antemeridiano), e occidentale (o pomeridiano) si ha la distanza in tempo dalla prima, o seconda osservazione al passaggio pel meridiano. Finalmente dal tempo del pendolo convertito in tempo sidereo si ottiene l' angolo orario, dal quale tutto il seguente computo deriva.

ω 2 *Scorpione*

	Tempo sidereo		
Me tà di tempo tra l' appulso orientale ed occidentale	1or. 29′		26″.3
Appulso al filo dedotto dall' osservazione e corrispondente al passag. della fissa pel meridiano	10	30	33 .7
Angolo ora.	22°	21′	34″.5
Decl. merid. affetta dall' aberr. e nuta. .	20	20	11 .23

Alt. vera della fissa	24°	25′	00″.9
Alt. app.	24	26	59 .0
Refraz. dedotta dall' oss.		1	58 .1

Alt. med. del Barometro tra i tre giorni d' osservazione pol. 28 lin. o. 8

Alt. med. del Termometro 17. 5

ω 1 Scorpione

	Tempo sidereo		
Metà di tempo come sopra	10or.	32′	0″.4
Appulso al filo come sop.	10	27	59 .6
Angolo ora.	23°	0′	6″.0
Decl. merid. della fissa affetta com. sop. .	20	8	11 .18
Alt. vera della fissa	24	25	0 .7
Alt. app.	24	26	59 .0
Refrazione dedotta dall' oss.		1	58 .3

Barometro come sop. pol. 28 lin. o. 8

Termometro 17. 5

β Scorpione

	Tempo sidereo		
Metà di tempo come sop.	10or.	42′	21″.3
Appulso al filo come sop.	10	17	38 .7
Angolo ora.	25°	35′	19″.5
Decl. merid. della fissa affetta come sop.	19	16	1 .0
Alt. vera della fissa	24	24	59 .3
Alt. app.	24	26	59 .0
Refrazione dedotta dall' oss.		1	59 .7

Barometro come sop. pol. 28. lin. o. 8 .

Termometro 17. 5

ν Scorpione

	Tempo sidereo		
Metà di tempo come sop.	10or. 45′	51″.2	
Appulso al filo come sop.	10	14	8 .8
Angolo ora.	26°	27′	43″.0
Decl. merid. della fissa affetta come sop.	18	56	57 .45
Alt. vera della fissa	24	24	59 .7
Alt. app.	24	26	59 .0
Refrazione dedotta dall' oss.		1	59 .3

Barometro come sopra poll. 28. lin. 0. 8
Termometro 17. 5

20 Benchè la mobilità del livello, e tutto ciò che si è osservato (§.15) ci potesse assicurare delle osservazioni fatte alla medesima altezza apparente; ciò non ostante per vieppiù confermarci si è fatto uso della medesima formola (§.16) per confrontare l' appulso computato coll' osservato. Si considera la fissa $\omega 2$, la quale in declinazione supera le altre, e della quale l' angolo orario è di tutti il minore. Per mezzo della formola determinandosi il valore di δB in tempo sidereo, questo sottratto dal tempo dell' appulso di $\omega 2$ dedotto dall' osservazione ci dà l' appulso computato. Quando nelle fisse osservate l' appulso computato sia uguale all' appulso dedotto dall' osservazione, possiamo essere certi, che le fisse furono osservate alla medesima altezza apparente.

Confronto di $\omega 1$ e $\omega 2$

B = Ang. ora. di $\omega 2$	22°	21′	34″.5
Ang. ora. di $\omega 1$	23	00	6 .0
δB = Differenza		38	31 .5

$\frac{1}{2}\delta B$	0°	19′	15″.75
$B+\frac{1}{2}\delta B$	20	40	50 .25
$z=$ Decl. di ω2	20	20	11 .23
Decl. di ω1	20	8	11 .18
$\delta z=$ Differenza		12	0 .05
$\frac{1}{2}\delta z$		6	0 .02
$z-\frac{1}{2}\delta z$	20	14	11 .21
$z-\delta z$	20	8	11 .18
L	41	53	54 .18

$\frac{A}{D}=0.00405863$

$\frac{C}{D}=0.00154227$

$\text{Sen.}\frac{1}{2}\delta B=\frac{A}{D}+\frac{C}{D}=0,00560090$

$\frac{1}{2}\delta B$		19	15 .2
		Tempo	*sidereo*
$\frac{\delta B}{15}$	—	2′	34″.0
Appulso dedotto dall' oss. di ω2	10	30	33 .7
Appulso computato di ω1	10	27	59 .7
Appulso dedotto dall'oss. di ω1	10	27	59 .6

Confronto di ω2 e β

$B=$ Angolo ora. di ω2	22°	21′	34″.5
Angolo ora. di β	25	35	19 .5
$\delta B=$ Differenza	3	13	45 .0
$\frac{1}{2}\delta B$	1	36	52 .5
$B+\frac{1}{2}\delta B$	23	58	27 .0
$z=$ Decl. di ω2	20	20	11 .23

Decl. di β	19°	16′	1″.0
δz Differenza	1	4	10 .23
$\frac{1}{2}\delta z$		32	5 .12
$z - \frac{1}{2}\delta z$	19	48	6 .11
$z - \delta z$	19	16	1 .0
L	41	53	54 .18

$$\frac{A}{D} = 0{,}0205401$$

$$\frac{C}{D} = 0{,}00762321$$

$$\text{Sen. } \frac{1}{2}\delta B = \frac{A}{D} + \frac{C}{D} = 0{,}02816331$$

$\frac{1}{2}\delta B$	1	36	49 .9
		Tempo sidereo	
$\frac{\delta B}{15}$	—	12′	54″.6
Appulso dedotto dall' oss. di $\omega 2$	10	30	33 .7
Appulso computato di β.	10	17	39 .1
Appulso dedotto dall' oss. di β	10	17	38 .7

Confronto di $\omega 2$ e ν

B = Ang. ora. di $\omega 2$	22°	21′	34″.5
Angolo ora. di ν	26	27	48 .0
δB = Differenza	4	6	13 .5
$\frac{1}{2}\delta B$	2	3	6 .75
$B + \frac{1}{2}\delta B$	24	24	41 .25
z = Decl. di $\omega 2$	20	20	11 .23
Decl. di ν	18	56	57 .45
δz = Differenza	1	23	13 .78
$\frac{1}{2}\delta z$		41	36 .89

$z - \frac{1}{2}\delta z$	19°	38′	34″.34
$z - \delta z$	18	56	57 .45
L	41	53	54 .18

$\frac{A}{D} = 0{,}0261673$

$\frac{C}{D} = 0{,}0096273$

Sen. $\frac{1}{2}\delta B = \frac{A}{D} + \frac{C}{D} = 0{,}0357946$

$\frac{1}{2}\delta B$	2	3	4 .7
		Tempo	*sidereo*
$\frac{\delta B}{15}$	—	16′	24″.5
Appulso dedotto dall'oss. di $\omega 2$ . . .	10	30	33 .7
Appulso computato di ν	10	14	9 .2
Appulso dedotto dall' oss. di ν	10	14	8 .8

21 Per altra via ancora si è voluto esaminare la precisione delle nostre osservazioni. Al filo orizzontale all'oriente la fissa ultima a giugnere era $\omega 2$. Prendendo di tutti i giorni un medio; la fissa $\omega 1$ precedeva $\omega 2$ di 3′ 08″. 0. L' appulso di ν era anteriore di 11′ 43″. 5, e di β di 14′ 47″. 3. Supponendosi, che $\omega 2$ passasse pel meridiano alle 12or., il suo appulso orientale dedotto dalla metà di tempo tra le due osservazioni dovea essere alle 10or. 30′ 33″. 7. Era dunque l' appulso orientale di $\omega 1$ alle 10or. 27′ 25. 7, di ν alle 10or. 18′ 50″. 2, e di β alle 10or. 15′ 46″. 4. Similmente nelle osservazioni a ponente giugneva prima $\omega 2$; dopo 2′ 0″. 3 si osservava $\omega 1$; quindi β dopo 11′ 2″. 6; e finalmente ν dopo 21′ 6″. 6. Al ponente dunque giugnendo $\omega 2$ all' 1or. 29′ 26″. 3; quanto era la metà del tempo frapposto tra le due osservazioni; giugneva quindi $\omega 1$ all'

1$^{or.}$ 31′ 26″. 6, β all' 1$^{or.}$ 40′ 28″. 9, e finalmente ν all' 1$^{or.}$ 50′ 32″. 9. Rispetto alla fissa ω2 dati gli appulsi delle altre all' oriente e ponente, risulta dall' osservazione il passaggio di β pel meridiano alle 11$^{or.}$ 58′ 7″. 65, di ω1 alle 1$^{or.}$ 59′ 26″. 15, e finalmente di ν alle 12$^{or.}$ 4′ 41″. 55. Dalle osservazioni dunque risulta, che dovea β passare prima pel meridiano, ω1 dopo: 1′ 18″. 50, ω2 dopo 1′ 52″. 35, e finalmente ν dopo 6′ 33″. 90. Si trovi ora l' ascensione retta delle fisse valutando anche la nutazione, ed aberrazione. Sarà dunque l' ascensione retta 7^s 28° 34′ 25″. 71 di β, 7^s 28° 53′ 58″. 21 di ω1, 7^s 29° 02′ 27″. 72 di ω2, 8^s 0° 12′ 50″. 57 di ν. Queste ascensioni rette danno per differenza di appulso al meridiano 1′ 18″. 16, 1′ 52″. 13, 6′ 33″. 39.

22 Di tutte le altezze vere e refrazioni dedotte dall' osservazione prendendo un medio si trova, ch' essendo il Barometro a 28 pol. l. o. 8, il Termometro a gradi 17. 5 all' altezza vera 24° 24′ 59″. 1, la refrazione siderea è di 1′ 58″. 8. Dalla refrazione attuale passando alla media (§. 9) sarà la refrazione media siderea all' altezza vera di 24° 24′ 59″. 1 di 2′ 2″. 7. Ma la refrazione solare media all' altezza vera di 24° 24′ 51″. 9 si è trovata di 2′ 6″. 4 (§. 17). Dunque le due altezze vere non differendo che di 7″. 2, può dirsi, che alla media delle due, ovvero all' altezza vera di 24° 24′ 55″.5, la refrazione media solare superi la media siderea di 3″. 7.

23 Per istabilire un punto tanto interressante dovrebbono multiplicarsi le osservazioni per combinarne i risultati. Tanto più ciò si rende necessario, poichè i tempi d' appulso, che si osservano, molto influiscono nella vera altezza, che si supputa, e per quanta diligenza si adoperi, l'errore è sempre probabile. Il fondamento più certo del buon esi-

to dipende dalle osservazioni, le quali dimostrano, che, posto lo stesso mezzo e la medesima inclinazione, il raggio di luce solare soffre maggior refrazione della luce proveniente dalle fisse. La verità di questo principio dipende da molte osservazioni, che sono state eseguite con un semplice e facile strumento a questo fine ideato.

24 Ripresenta *ALMQPH* (Fig. V.) un tubo di combinazione, che può adattarsi ad un Telescopio unito al raggio mobile di un quadrante meridiano. L'obbiettivo del Telescopio è acromatico, e nella lunghezza focale di piedi 4 porta un'apertura di pollici $2\frac{1}{2}$. La combinazione delle due lenti non è molto forte; ma avendo in vista la terminazione e chiarezza, aumenta l'oggetto per 50 volte. Nell'interno del tubo nel piano di *DE* è collocato il filo orizzontale, il quale con esattezza si può percorrere dal lembo solare, o dalle fisse allorchè passano pel meridiano, o campo del Telescopio. Come già costumasi, il filo è collocato in maniera, che l'occhio dell'osservatore non può rilevarne parallasse alcuna tra lo stesso filo e l'oggetto, o punto ricoperto dal medesimo. Dentro il tubo *GOIN* liberamente si può rivolgere un secondo tubo *GN*, il quale contiene un cristallo circolare *X* lavorato a piano inclinato, ed il di lui diametro è di linee 15. Da un sincero pezzo di *flint-glass* io medesimo ho lavorato il cristallo. Le due superficie opposte sono piane; ma una rimanendo inclinata all'altra, ne risulta un prisma circolare, il quale ha dato motivo a tante questioni tra il Boscovik, M. Rochon, e M. Maskeline.

25 Chiameremo asse del prisma il diametro esistente nel piano, il quale divide il prisma circolare in due parti solide uguali, e che per conseguenza passa per la grossezza

massima e minima del prisma. Rivolgendo il tubo *GN*, che contiene il prisma circolare, l' asse prende quella posizione, che più piace. E' normalmente unito al tubo esterno il bracciolo *KI*, il quale impernato in K liberamente intorno il punto medesimo si rivolge circolarmente. La rivoluzione del tubo fa, che possa facilmente scendere il prisma dentro l' apertura *DEFG*, e facilmente possa emergere dalla medesima. Allorchè il prisma descende trova di fianco nell' interno un' appoggio, il quale impedisce l' ulteriore discesa, e ritiene il prisma in una sempre fissa e costante posizione prossimamente concentrica all' obbiettivo ed alle due lenti di combinazione, in mezzo alle quali prossimamente ritrovasi il prisma. Rimanendo il prisma immerso ed il suo angolo superiormente posto, tutti i raggi provenienti dalla lente obbiettiva e dalla prima oculare cadono sulla superficie anteriore del prisma, si refringono, e nel sortire si abbassano. Se l' angolo del prisma fosse posto inferiormente, al contrario allora tutt' i raggi si sollevano. Dopo il prisma rimanendo il filo orizzontale, la luce, che viene dal medesimo, non soffre refrazione alcuna. L' osservatore dunque vede il filo sempre nella medesima posizione, o vi sia, o non vi sia il prisma posto innanzi. Essendo prossimamente di 6° l' inclinazione, che ha nel prisma un piano rispetto all' altro, l' oggetto si sposta, nè per questo comparisce colorato e confuso; ma bensì ritiene la sua terminazione e distinzione.

26 Tolto il prisma, si osservi una fissa, o un lembo del Sole radente esattamente il filo. Si collochi quindi il prisma; e la fissa medesima, o lembo solare rispetto al filo dovrà abbassarsi. Questo abbassamento apparente in un Telescopio, che rovescia l' oggetto, causa un' innalzamento, il

quale altro non è, che l'effetto della refrazione de' raggi, che passano per il prisma. La misura dell' abbassamento si fa con il moto di una vite, per mezzo della quale (come si prattica) il raggio mobile del quadrante può abbassarsi, o innalzarsi secondo l'opportunità. Un indice unito alla vite dimostra in un mostrino le parti, che si percorrono, acciò la fissa, o lembo solare si restituisca a radere il filo, come accadeva nella prima osservazione.

27 In queste osservazioni, per quanto si è potuto, si è procurato di porre in moto sempre le medesime impanature della vite, la quale nella prima osservazione si avviava all' abbassamento del raggio del quadrante, per restituire la fissa, o lembo solare al filo apparentemente più alto. Nel tempo, che s' impiega a percorrere tutto il filo, o campo del Telescopio, può ripetersi l' osservazione sopra la medesima fissa, o lembo solare. Il nostro collega Conti, il quale ha eseguite molte di queste osservazioni, è giunto a farne anche quattro. Posta la medesima obbliquità ne' raggi incidenti, o la medesima distanza del prisma dall' obbiettivo e dalla prima lente oculare; l' abbassamento maggiore, o minore dipende unicamente dalla posizione, che si dà all' indicato asse del prisma. Se l' asse medesimo rimane parallelo al filo orizzontale, l' angolo del prisma può essere verso ponente, o verso levante. In ambedue i casi la fissa, o lembo solare continua a radere il filo; ma nel primo caso lo spostamento apparente succede verso levante, nel secondo verso ponente. Quando l' asse del prisma rimanga normale al filo orizzontale, e l' angolo sia posto superiormente, si ha il massimo apparente abbassamento rispetto al filo. Si ottiene all' opposto il massimo apparente innalzamento sopra il filo, se l' angolo rimane in-

TAVOLA I.

Le.sol.inf.	S. D.	Fisse	S. D.
26. Dec. 1807	255 251	25. Dic. 1807. Fis. Cat. Piaz. A. R. 348° 6′	244 245
31. Dec.	250 252	25. Dic. 1807. Fis. Cat. Piaz. A. R. 350° 41′	245 244
8. Gen. 1808	251 251 250. 5	2. Apr. 1808 Sirio	241. 5 243 243
9. Gen.	251 252		
10. Gen.	251 250. 5	4. Apr. Sirio	241. 5 240 244
14. Gen.	252 255 252		
20. Gen.	252 252 255	4. Apr. 7ξ Nave	240 240 243
25. Gen.	250. 5 252	5. Apr. Sirio	240 241. 5 244
26. Gen.	250. 5 255	5. Apr. 7ξ Nave	240 240. 5 240
27. Gen.	252 255		
30. Gen.	252 255	26. Apr. α. Idra	243 244 244
6. Mar.	255 254		
13. Mar.	251 254	28. Apr. α. Idra	244. 5 245 244. 5
17. Mar.	251 252 255		
Medio	252. 4	Medio	242. 6

TAVOLA II.

Le.sol.inf.	S. D.	Fisse	S. D.
19. Otto. 1808	138 141 141	18. Giu. 1808 α. Verg.	128 128 129
		19. Giu. α. Verg.	128 128 128 128
21. Otto.	138 141. 5 141. 5	20. Giu. α. Verg.	128 132 132
22. Otto.	138 141 141	21. Giu. α. Verg.	129 128 130. 5
		21. Giu. 53 Cent.	130. 5 128 128
25. Otto.	138 138 141	1. Lug. 9α² Bila.	128 128 128 129
26. Otto.	138 141 141	2. Lug. 9α² Bila.	128 128 129
		3. Lug. 9α² Bila.	128 128 128
27. Otto.	138 138 141	30. Lug. Antares	129 129 127. 5
29. Otto.	138 138 141 141	5. Ago. Antares	132 129 129
		13. Nov. 2α Aqua.	121 132 132 129
5. Nov.	138 141 141	14. Nov. 2α Aqua.	132 129 132
Medio	139. 7	Medio	128. 9

30 Il paragone delle due tavole evidentemente dimostra, che, posto lo stesso mezzo refringente e la medesima inclinazione ne' raggi incidenti, la refrazione solare supera quella delle fisse di 10″. 3. E' difficile negli oggetti terrestri trovare un punto atto a simili osservazioni. Per quanto però ho potuto esperimentare la luce o riflessa, o delle fisse ugualmente si refrange. Questa verità più evidentemente risulta dalle osservazioni, che possono farsi nella Luna, allorchè nella sua prossima e prima quadratura passa pel meridiano. Qualche giorno prima di giugnere alla quadratura, presenta la Luna de' punti lucidi distinti e distaccati da tutta la parte lucida. Più volte ho osservato questi punti lucidi lunari, e da molte osservazioni ho rilevato, che la refrazione della luce riflessa da questi punti è uguale alla refrazione della luce proveniente dalle fisse.

OSSERVAZIONI ASTRONOMICHE

FATTE

DA ANDREA CONTI

ECLISSE SOLARE

Osservata ai 29 *Novembre dell' anno* 1807

Con un Telescopio acromatico di fuoco piedi tre e mezzo circa osservai il principio di questa Eclisse alle ore 11 47′ 56″. 7, ed il fine alle ore 2 2′ 36″. 5 te. ve.. Il collega Calandrelli con una macchina equatoriale armata di micrometro obbiettivo misurò le seguenti fasi lucide

Tempo vero			*Fasi lucide*
0or.	7′	53″. 4	1583″. 7
	17	39 . 7	1518 . 1
	23	23 . 1	1460 . 3
	28	37 . 0	1404 . 7
	31	56 . 4	1376 . 8
	39	14 . 8	1326 . 8
1	11	12 . 9	1313 . 5
	17	34 . 2	1350 . 2
	31	27 . 7	1491 . 4
	35	43 . 1	1545 . 9

Per dedurre dall' osservazione del principio e del fine il tempo della congiunzione, ho determinato ciò che siegue

	Principio	*Fine*
	11or. 47′ 56″. 7	2or. 2′ 36″.5
Ascensione retta del mez. Cielo	241° 27′ 32″.9	275° 13′ 31″.9
Longitudine del Nonagesimo	223 19 54 .0	279 15 48 .8
Altezza del Nonagesimo	29 21 20 .0	24 58 39 .6
Paralasse orizz. della Luna	59 26 .0	59 22 .9
Paralasse della Longitudine	11 10 .9	13 23 .6
Paralasse di latitudine	51 50 .9	53 48 .4
Moto orario relati. in longitudine	33 15 .7	33 14 .6
Moto orario della Luna in latitudine . . .	3 17 .5	

Moto apparente relativo del Sole, e della Luna nel tempo dell' Eclisse	in longitu.	50′ 2″.9
	in latitudi.	5 26 .6

Somma corr. de' semidia. del Sole, e della Luna	32′ 31″. 4	32′ 28″.5
Distanza vera dalla congiunzione . . .	34 0 . 8	40 36 .5
Latitudine vera boreale della Luna . . .	28 41 . 3	36 5 .3

Tempo della congiunzio-
ne . . . . 0or. 49′ 18″. 5

Dalle recenti tavole solari di Delambre si ha pel tempo della congiunzione la longitudine del Sole computata dall'equinozio medio di $8^s\ 6^\circ\ 23'13''.0$. La latitudine boreale della Luna in congiunzione dall' osservazione si trova di $32'\ 3''.6$.

Distanze del Sole dal zenit nel Solstizio, osservate nel Dicembre dell' an. 1806

Le distanze del Sole dal zenit sono state determinate per mezzo di un' eccellente Circolo ripetitore di 19 pollici di diametro costrutto a Parigi dal Bellet. La distanza del centro del Sole dal zenit nel solstizio si è in ogni osservazione ottenuta applicando alla distanza osservata la riduzione al meridiano; quindi la refrazione; e finalmente la riduzione al solstizio. Per correggere la distanza osservata dalla refrazione mi sono servito delle tavole pubblicate dal *Bureau* delle Longitudini di Francia nel 1806

Giorni	Distan. osserva. del Sole dal zenit.	Riduzione al Meridiano	Riduzione al Solstizio.	Refrazio.	Dista. del Sole dal zenit nel Solstizio
1806 Dice. 23	65° 20′ 32″. 06	−1′ 4″. 17	+0′ 14″. 20	+2′ 6″. 00	65° 21′ 48″.09
24	19 59. 71	1 16. 21	56. 79	2 8. 10	48. 39
26	17 47. 51	1 50. 28	3 46. 16	2 5. 98	49. 37
27	15 34. 46	1 44. 50	5 53. 94	2 6. 17	50. 07
28	12 13. 47	1 2. 11	8 28. 96	2 7. 14	47. 46
31	2 59. 42	2 18. 41	19 2. 90	2 4. 29	48. 20

Medio (osservazioni 80)	65°	21′	48″. 59
Paralasse del Sole		—	8 . 12
	65	21	40 . 47
	41	53	54 . 18
Obbliquità apparente	23	27	46 . 29
Nutazione		+	2 . 40
Obbliquità media.	23	27	48 . 69
Obbliquità media al 1800 . . .	23	27	51 . 79

Distanze del Sole dal zenit nel Solstizio, osservate nel Dicembre del 1807 .

Giorni	Distan. osserva. del Sole dal zenit.	Riduzione al Meridiano	Riduzione al Solstizio .	Refrazio.	Dista. del Sole dal zenit nel Solstizio
1807 Dicc. 18	65° 16′ 49″. 12	−1′ 22″. 89	+4′ 15″. 20	+2′ 3″. 51	65° 21′ 44″.94
19	18 40. 64	1 26. 98	2 29. 23	2 4. 54	47. 43
21	20 24. 87	1 9. 37	0 21. 99	2 7. 0	44. 49
22	20 51. 92	1 14. 29	0 0. 83	2 7. 12	45. 58
25	19 27. 62	1 38. 30	1 47. 54	2 7. 36	44. 22

Medio (osservazioni 72)	65°	21′	45″. 33
Paralasse del Sole		—	8 . 12

	65°	21′	37″. 21
	41	53	54 . 18
Obbliquità apparente	23	27	43 . 03
Nutazione		+	5 . 31
Obbliquità media	23	27	48 . 34
Obbliquità media al 1800	23	27	51 . 88

Distanze del Sole dal zenit nel Solstizio, osservate nel Dicembre del 1808

Giorni	Distan. osserva. del Sole dal zenit.	Riduzione al Meridiano	Riduzione al Solstizio .	Refrazio.	Dista. del Sole dal zenit nel Solstizio
1808					
Dice. 8	64° 39′ 4″. 69	−1′ 53″. 48	+42′ 34″. 86	+1′59″. 40	65° 21′ 45″.47
14	65 7 8. 00	0 44. 23	13 12. 82	2 7. 48	44. 07
24	19 6. 82	0 56. 74	1 29. 58	2 4. 14	43. 80
27	13 49. 37	1 20. 49	7 10. 71	2 2. 89	42. 48

Medio (osservazioni 56)	65°	21′	43″. 95
Paralasse del Sole		—	8 . 11
	65	21	35 . 84
	41	53	54 . 18
Obbliquità apparente	23	27	41 . 66
Nutazione		+	7 . 73
Obbliquità media.	23	27	49 . 94
Obbliquità media al 1800 . . .	23	27	53 . 43

Il medio fra queste tre obbliquità, è di 23° 27′ 52″. 4. Il ch. Piazzi da un decennio d' osservazioni fatte ne' solstizj di estate determina l'obbliquità pel 1800 di 23° 27′ 55″. 5 (a); cioè 3″, 1 maggiore di quella che abbiamo dedotta dalle osservazioni fatte ne solstizj jemali.

Distanze della Polare dal zenit ridotte al 1800

Le ossservazioni sono state fatte al Circolo ripetitore. Nella prima fra le due seguenti tavole sono riportate le distanze osservate della Polare dal zenit, e le distanze ridotte al meridiano. Nella seconda tavola poi vi sono tutte le correzioni, che sono state applicate alla distanza meridiana osservata per avere la distanza dal zenit corretta, e ridotta al 1800, la quale trovasi nell' ultima colonna.

(a) *Del Reale Osservatorio di Palermo Libro sesto pag.* 44.

Giorni	Barome.	Termo.	Distanza osser. della pola. dal zenit.	Riduzio. al Meridia.	Dista. meridiana dal zenit
1807	pol. li.				
Genn. 11	28 0. 8	9. 2	46° 22' 43". 86	− 31". 96	46° 22' 11". 90
13	27 10. 3	6. 5	31. 47	21. 79	9. 68
Dice. 27	28 2. 5	6. 3	29. 75	3. 57	26. 18
29	28 2. 2	6. 8	33. 31	7. 77	25. 54
30	28 0. 5	5. 3	35. 53	8. 65	26. 88
31	27 11. 7	6. 2	35. 27	6. 65	28. 62
1808 Genn. 6	27 11. 5	7. 0	36. 23	6. 73	29. 50
7	28 0. 8	7. 1	33. 73	4. 94	28. 79
9	27 11. 8	6. 6	30. 72	4. 06	26. 66
10	28 1. 0	7. 8	36. 68	9. 87	26. 81

Osservazioni 180

Giorni	Barome.	Termo.	Distanza osser. della pola. dal zenit.	Riduzio. al Meridia.	Dista. meridiana dal zenit
1807 Dice. 29	28 2.3	2. 0	49° 47' 25". 22	+ 4". 97	49° 47' 30". 19
30	28 1.0	1. 6	22. 71	5. 54	28. 25
1808 Mag. 19	28 1.5	15. 6	53. 47	5. 58	59. 05
20	28 1.1	16. 0	55. 48	5. 96	48 1. 44
21	28 0.5	16. 2	56. 00	6. 56	2. 56
30	27 11.5	14. 5	50. 82	11. 75	2. 57
Giug. 1	28 0.0	15. 0	55. 36	6. 37	1. 73
2	28 0.0	16. 1	48 0. 08	4. 08	4. 16
6	28 0.2	14. 4	47 57. 77	5. 94	3. 71
7	28 0.9	15. 0	59. 73	5. 12	4. 85

Osservazioni 178

Giorni	Dista. merid. dal zenit	Aberra.	Nutazio.	Refrazio.	Riduzio. al 1800	Dista. della Pola. dal zenit ridot. al 1800
1807 Genn. 11	46° 22′ 11″.90	− 19″.59	− 5″.96	+ 1′ 0″.71	− 2′ 17″.42	46° 20′ 29″.64
13	9. 68	19. 56	5. 96	1 0. 95	2 17 .53	27 .58
Dice. 27	26. 18	19. 71	4. 50	1 1. 88	2 35 .89	27 .96
29	25. 54	19. 76	4. 49	1 1. 48	2 36 .10	26 .67
30	26. 88	19. 79	4. 43	1 2. 18	2 36 .20	28 .59
31	28. 62	19. 82	4. 48	1 1. 24	2 36 .29	29 .27
1808 Genn. 6	29. 50	19. 78	4. 43	1 0. 99	2 36 .66	29 .62
7	28. 79	19. 76	4. 42	1 1. 24	2 36 .72	29 .13
9	26. 66	19. 70	4. 42	1 1. 20	2 36 .86	26 .88
10	26. 81	19. 67	4. 41	1 1. 37	2 36 .92	27 .18

Giorni	Dista. merid. dal zenit	Aberra.	Nutazio.	Refrazio.	Riduzio. al 1800	Dista. della Pola. dal zenit ridot. al 1800
1807 Dice. 29	49° 47′ 30″.19	+ 19″.75	+ 4″. 49	+ 1′ 11″.01	+ 2 36. 07	49° 51′ 41″.51
30	28. 25	19. 78	4. 48	1 10.96	2 36. 16	39. 63
1808 Mag. 19	59. 05	− 14. 41	3. 76	1 6.61	2 43. 10	38. 11
20	48 1. 44	14. 64	3. 76	1 6.33	2 43. 16	40. 05
21	2. 56	14. 86	3. 75	1 6.20	2 43. 21	40. 86
30	2. 57	16. 71	3. 73	1 6.50	2 43. 80	39. 89
Giug. 1	1. 73	17. 05	3. 70	1 6.46	2 43. 94	38. 78
2	4. 16	17. 20	3. 69	1 6.15	2 44. 00	40. 83
6	3. 71	17. 71	3. 66	1 6.65	2 44. 27	40. 58
7	4. 85	17. 80	3. 65	1 6.63	2 44. 33	41. 66

Da queste osservazioni risulta l' altezza del polo di 41° 53′ 55″. 73, maggiore cioè di 1″, 6 di quella trovata dal Collega Calandrelli (*a*). Si potrà dunque, prendendo un medio, stabilire la latitudine dell' Osservatorio di 41° 53′ 54″. 93. Posta questa latitudine, l' obbliquità dell' Eclittica dedotta dalle osservazioni fatte ne solstizj jemali degli anni 1806 .. 7 .. 8 sarà 23° 27′ 51″. 6. Finalmente la declinazione della Polare pel 1800 da queste osservazioni risulta di 88° 14′ 24″. 03.

(a) *Opuscoli Astronomici, e Fisici. Roma* 1803 *pag.* 42

Fig. I.
Fig. IV.
Fig. III.
Fig. II.
Fig. V.